

भरड धान्यांचे पौष्टिक महत्त्व आणि लागवडीचे लाभ



डॉ. डी.आर. बापट

संशोधन संचालक (निवृत्त)

महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी

तथा माजी अध्यक्ष- महाराष्ट्र विज्ञानवर्धिनी, पुणे

डॉ. रवींद्र पाटील (वैज्ञानिक)

(मो.नं. ८८८८८४५८५५)

डॉ. मनोज ओक (वैज्ञानिक)

आधारकर संशोधन संस्था, महाराष्ट्र विज्ञानवर्धिनी, पुणे



जवारी



बाजरी



नाचणी



राळे



बंटी / कुटकी



सावा



कोद्रा



कापणीनंतरची प्रक्रिया आणि साठवण हे भरडधान्यांच्या मोठ्या प्रमाणातील उत्पादनामधील अडथळे ठरत आहेत. गहू व भाताच्या बाबतीत प्रक्रिया आणि कमीतकमी अपव्ययासह साठवण करण्यासाठी सुव्यवस्थित प्रक्रिया आणि उपकरणे उपलब्ध आहेत. तथापि कापणी आणि मळणीसाठी अशी उपकरणे भरडधान्यांसाठी उपलब्ध नाहीत. भरडधान्यांच्या दाण्यांचा आकार आणि वनस्पतींचे स्वरूप वेगवेगळे असल्यामुळे, या संदर्भात पूरक तंत्रज्ञान विकसित करून अंमलात आणणे आवश्यक आहे.



सुमारे १०,००० वर्षांपूर्वी सापडलेल्या तृणधान्यांपैकी गहू व जव (बार्ली) यांचे बी पेरून मानवाने प्रथम शेतीचा शोध लावला आणि शिकारी व भटक्या अवस्थेतील मानवाचे रूपांतर शेतकऱ्यामध्ये झाले. सुरुवातीच्या काळात उदयास आलेल्या संस्कृती मुख्यतः तृणधान्यांच्या शेतीवर अवलंबून होत्या. आजही मानवाच्या आहारातील दोन तृतीयांश ऊर्जा व प्रथिने (कार्यशक्ती) ही तृणधान्यांपासून मिळवली जातात; किंबहुना मानवाला भूक व उपासमार यापासून वाचवण्याचे श्रेय तृणधान्यात झालेल्या हरितक्रांतीस जाते. यामुळेच तृणधान्याला मानवाच्या जीवनात अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. सर्वात जुने 'माणसाळलेले' भरड धान्य हे 'प्रोसो मिलेट' (वरई) आहे जे ७,००० वर्षांपूर्वी निओलिथिक युगात सापडले होते. नंतर राळे आले- जे प्रोसो मिलेटप्रमाणेच युरेशियामध्ये स्थलांतरित झाले. आपण त्याच्या लागवडीची सुरुवात सुमारे इ.स. पूर्व ६००० पर्यंत शोधू शकतो. सुरुवातीच्या इजिप्शियन लोकांनी देखील इ.स. पूर्व ३००० मध्ये कोरडवाहू परिस्थितीत भरडधान्यांची लागवड केली. अशा प्रकारे भरडधान्ये ही उदरनिर्वाहाच्या शेतीचा स्रोत बनली. ज्वारी, बाजरी व नाचणी यांची शेती आफ्रिकेत सुमारे ५०००- ६००० वर्षांपूर्वी सुरू झाली. तसेच कोद्रा, सावा आणि ब्राऊनटॉप मिलेट भारतात उगम पावली, म्हणूनच त्यांना भारताची वारसा पिके म्हटले जाते.

मुंबई इलाख्यात आढळलेले पुरातन दाखले

तत्कालीन मुंबई इलाख्यातील सोनगाव, इनामगाव, नेवासा, भोकरदन, तेर या ठिकाणी उत्खननात आढळलेल्या गव्हाच्या स्पेरोकोकम (मोतीसदृश) व इतर जाती या ख्रिस्तपूर्व २००० ते इ.स. २०० या काळातील होत्या. त्याचबरोबर इनामगाव, नवदातोली, तेर आणि नेवासा या ठिकाणी सापडलेले सातूचे नमुनेही त्याच काळातील असल्याचे अभ्यासान्ती सिद्ध झाले आहे. पुरातन काळात भात भारताच्या कानाकोपऱ्यात पिकत असल्याची नोंद आहे. ज्वारी या पिकाचे पवनार येथे आढळलेले दाणे हे ख्रिस्तपूर्व १६०० ते १३०० या काळातील असून, ते भाजलेल्या अवस्थेत होते. इतरही काही ठिकाणी ज्वारीचे प्राचीन नमुने आढळल्याची नोंद आहे. नेवासे येथे सापडलेले बाजरीचे दाणे ख्रिस्तपूर्व १०० ते २०० या काळातील आहेत. नागली हे पीक प्राचीन काळापासून दक्षिण भारतात हळूर (१८०० ते १५०० ख्रिस्तपूर्व) येथे पिकविले जात होते. इथून पुढे नागलीचा

प्रसार सोनगाव (ख्रिस्तपूर्व १२९०), भोकरदन (ख्रिस्तपूर्व २०० ते इ.स. २००) आणि नेवासा (ख्रिस्तपूर्व ५० ते इ.स. २००) येथे झाला. सोनगाव आणि भोकरदन येथे नागलीचे जंगली जातीचेही नमुने आढळले.

बदलत्या हवामानात पीकवृद्धीचे आव्हान

जागतिक अन्नधान्ये सुरक्षा साध्य करण्यासाठी सन २०५० साली आपल्याला आजच्या पेक्षा ७०% जास्त धान्य पिकवावे लागणार आहे. हे उद्दिष्ट साध्य करताना बदलत्या हवामानात विविध पिकांची उत्पादन क्षमता टिकविणे आणि त्यात वाढ करणे हे पीक सुधारणा कार्यक्रमातील प्रमुख ध्येय असणार आहे. त्यामुळेच शाश्वत शेती उत्पादनासाठी बदलत्या हवामानास पूरक अशा पिकांचा उपयोग होऊ शकतो. त्याचप्रमाणे जागतिक आरोग्य संघटनेच्या २०२० च्या अहवालानुसार जगभरात १४९ दशलक्ष मुले कुपोषित आहेत. हे कुपोषण मुख्यतः अन्नधान्यातील प्रथिने आणि सूक्ष्म पोषक घटकांच्या कमतरतेमुळे निर्माण होते. ज्या पिकांमध्ये प्रथिने, आहारातील तंतुमय पदार्थ, व्हिटॅमिन्स, कॅल्शियम, लोह, जस्त, पोटॅशियम आणि मॅग्नेशियम यांसारखी खनिजे यांचा समावेश होतो अशा पिकांचा उपयोग कुपोषण निर्मूलनासाठी केला जाऊ शकतो. भरड धान्ये ही अत्यंत पोषक आणि हवामान बदलास अनुकूल अशी पिके आहेत. म्हणूनच त्यांचा उपयोग वरील दोन्ही उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी होऊ शकतो. मात्र गेल्या काही दशकांतील लोकसंख्यावाढ पाहता या भरडधान्यांची उत्पादकता वाढविणे अतिशय आवश्यक आहे.

गेली अनेक दशके मका, तांदूळ आणि गहू यांसारखी अग्रगण्य तृणधान्ये सघन लागवडीखाली इष्टतम उत्पादनासाठी निवडली गेली. सतत उच्च उत्पादकतेसाठी वाढते संकरीकरण तसेच इतर जास्त उत्पादकतेचे गुणधर्म यांचा समावेश केल्यामुळे या पिकातील ताण सहनशीलतेची क्षमता कमी झाली असावी. परिणामी अग्रगण्य तृणधान्ये असंख्य जैविक व अजैविक ताणांना बळी पडत आहेत. अशा परिस्थितीत भरड धान्ये अपवाद ठरतात. जरी सामान्यतः मुख्य तृणधान्यांपेक्षा कमी उत्पादन क्षमता असली तरी भरडधान्ये कोरडवाहू परिस्थितीत शाश्वत उत्पादन देतात. भरडधान्ये हा लहान बिया असलेल्या धान्य पिकांचा समूह आहे ज्यात ज्वारी, बाजरी, नाचणी, राळे, वरई, कोद्रा यांचा समावेश होतो.

पाणी तसेच खतमात्रा कमी लागते

ही भरडधान्ये मानवी अन्नासाठी आणि गुरांसाठी चारा

म्हणून मोठ्या प्रमाणावर मुख्यतः हलक्या जमिनीत पिकवली जातात. आशिया आणि आफ्रिकेतील अर्ध-शुष्क उष्ण कटिबंधातील- विशेषतः भारत आणि नायजेरियातील प्रदेशात भरडधान्ये ही महत्वाची पिके आहेत. या पिकांच्या एकूण उत्पादनाच्या ९७% उत्पादन विकसनशील देशांमध्ये होते. अशा पिकांचे केंद्रस्थान म्हणून भारताची गणना होते. जगातील अशा पिकांचे एकूण उत्पादन ७,६२,७१२ टन असून त्यात ३,३४,५०० टन उत्पादनासह भारत प्रथम क्रमांकावर आहे. त्यात छत्तीसगडच्या बस्तर जिल्ह्याचा ६७.४% वाटा आहे. तसेच या जिल्ह्यातील ६७.४% रहिवासी भरडधान्यांची लागवड करतात. ही सर्व पिके पावसाच्या पाण्यावर व निरनिराळ्या पीक पद्धतीत, मुख्यतः द्विदल व तेलबिया पिकांसोबत घेता येतात. कोरड्या उच्च-तापमानाच्या परिस्थितीत त्यांची शाश्वत उत्पादकता आणि वाढीसाठी लागणारा कमी कालावधी (सावा, वरी ६५ ते ७० दिवस) यामुळे ही पिके अर्ध-शुष्क वातावरणासाठी अनुकूल ठरतात. कमी पीक कालावधीमुळे त्यांना पाणी आणि खते यांची मात्रा कमी लागते तसेच भरडधान्याचा विद्यमान पीक फेरपालटमध्ये समावेश करणे सोपे होते. भरडधान्य पिके प्रकाश संश्लेषणाचा 'C4' मार्ग वापरतात, ज्यामुळे 'फोटो रेस्पिरेशन' कमी होते आणि पाणी वापर कार्यक्षमता सुधारते. यामुळे ही पिके उबदार कोरड्या वातावरणात वाढू शकतात.

विविध भरड धान्यांची नावे		
मराठी नाव	इंग्रजी नाव	शास्त्रीय नाव
ज्वारी	Jawar	Sorghum bicolor
बाजरी	Bajara	Pennisetum typhoides
नाचणी	Finger millet	Eleusine coracana
कोद्रा	Kodo millet	Paspalum serobiculatum
राळे	Foxtail millet	Setaria italica
वरी	Common millet	Panicum milliaceum
सावा	Little millet	Panicum milliare
बंटी/कुटकी	Barnyard millet	Echinochloa frumentacea

भरडधान्यांचे पोषणमूल्य लक्षणीय

ज्वारी, बाजरी, नाचणी यांसारखी भरडधान्ये ही पारंपरिक तृणधान्ये आहेत जी सामान्यतः पीठ करून

भाकरी बनवून वापरली जातात किंवा काही ठिकाणी मोठ्या गोळ्यांच्या स्वरूपात उकळून दुधासोबत खातात. अनेक विकसनशील देशांमध्ये मूलभूत पोषण पुरवण्यासाठी भरडधान्ये वापरली जातात. त्यामध्ये व्हिटॅमिन-बी, कॅल्शियम, लोह, पोटॅशियम, जस्त आणि मॅग्नेशियमसारख्या पोषक तत्वांचाही समावेश असतो. शिवाय भरडधान्यांतील प्रथिने आणि फायबरचे प्रमाण आरोग्यासाठी अधिक फायदेशीर ठरते. लेखात इतरत्र दिलेल्या तक्त्यामध्ये विविध भरडधान्यांतील पोषणमूल्यांचे प्रमाण दिलेले आहे. कॅल्शियम, फायबर, पॉलिफिनॉल आणि प्रथिनांचे प्रमाण यामुळे इतर तृणधान्यांच्या तुलनेत भरडधान्यांचे पोषणमूल्य सरस ठरते. साधारणपणे त्यात मिथिओनाईन आणि सिस्टीनचे लक्षणीय प्रमाण दिसून येते आणि मक्याच्या तुलनेत जास्त स्निग्ध पदार्थ देखील



असतात. राळे हे अत्यावश्यक अमिनो ॲसिड्स- लायसिनने समृद्ध आहे. म्हणूनच राळे हे तृणधान्यांमध्ये पूरक प्रथिन स्रोत म्हणूनही वापरले जाऊ शकते. राळ्यांपासून तयार केलेला प्रोटीन कॉन्संट्रेट हा संभाव्य कार्यक्षम अन्नघटक ठरतो. गव्हाच्या तुलनेत प्रोसो मिलेटमध्ये लक्षणीय प्रमाणात प्रथिने (११.६%) दिसून आली आहेत, जी अत्यावश्यक अमिनो ॲसिड ल्यूसिन, आइसोव्हॅल्युसिन आणि मिथिओनिनयुक्त आहेत.

बंटी (कुटकी), सावा, नाचणी किंवा नागली, कोद्रा व राळे या भरडधान्यांत तसेच त्यांच्या विविध जातींमध्ये पोषणविषयक अभ्यासात प्रोटीन, अमिनो ॲसिड्स (लायसिन, ट्रिप्टोफेन), सूक्ष्म खनिजे (लोह व जस्त) यात विविधता किती आहे हे पाहिले गेले. तसेच पोषणमूल्ये जास्त असलेले वाण/ जाती ज्या छत्तीसगड जिल्ह्यात आहेत त्यांचा वरील घटकांवर आधारित अभ्यास व्हावा,

असे नमूद केले आहे. वरील पाच भरडधान्ये व त्यांच्या काही जातींमध्ये दिसून आलेले पोषणमूल्यांचे प्रमाण लेखात इतरत्र दिलेल्या तक्त्यामध्ये नोंदविले आहे. प्रोटीनचे प्रमाण ४.७६% (नाचणी) पासून ते १३.१% (राळे) आहे. याच प्रकारची विविधता बंटी, कोद्रा व सावामध्ये दिसून आली. सावा, कोद्रा, बंटी आणि राळे यातील प्रोटीनचे प्रमाण भातासारख्या महत्त्वाच्या अन्नधान्य पिकांपेक्षा जास्त आहे. अशाच प्रकारे विविध पिकांत प्रथिनांच्या प्रमाणात विविधता आढळून आली. उदा. बंटीमध्ये ६.७९ ते १३.९%; सावा मध्ये ७.९६% ते १०.६६% तर कोद्रा व नाचणीमध्ये ही विविधता कमी होती (अनुक्रमे ६.५५ ते ८.४४% व ४.७६ ते ६.४४%). लायसिन या आवश्यक अमिनो ॲसिडचे प्रमाण नाचणीमध्ये १.४३ ग्रॅम/१६ ग्रॅम नत्रापासून ते बंटीमध्ये २.९८ ग्रॅम/१६ ग्रॅम नत्र इतके आहे. ट्रिप्टोफेनचे प्रमाण सावामध्ये ०.०९ ग्रॅम/१६ ग्रॅम नत्रापासून ते बंटीमध्ये ०.३२ ग्रॅम/१६ ग्रॅम नत्र इतके आहे. लोहाचे प्रमाण मानवाच्या आरोग्यासाठी फार महत्त्वाचे आहे, त्याच्या प्रमाणातही भरडधान्यांत विविधता दिसून आली (बंटी- २० ते ४४.९२ पीपीएम). हे प्रमाण भात, गहू, मका, ज्वारी व बाजरीपेक्षा जास्त आहे. भरडधान्यांत जस्तासाठीही अशीच विविधता दिसून आली (कोद्रा- १९.६० ते २४ पीपीएम, तर राळेमध्ये ४०.४ पीपीएम). याप्रमाणेच विविधता इतर भरड धान्यांमध्येही दिसून आली. यावरून या पाच भरडधान्यांमध्ये लोह व जस्ताच्या प्रमाणात उपयोगी विविधता आहे हे स्पष्ट होते. वरील अभ्यासावरून हे दिसून येते की प्रथिने, पोषणमूल्य, लोह व जस्ताचे प्रमाण जास्त असलेल्या भरडधान्यांच्या जाती निर्माण करणे शक्य आहे.

याशिवाय असे आढळून आले आहे की, तृणधान्यातील

तंतुमय पदार्थ व ॲंटीऑक्सिडंट हे बदलत्या जीवनशैलीमुळे उद्भवणाऱ्या व्याधी जसे मधुमेह, हृदयरोग व विशिष्ट प्रकारचे कर्करोग काही अंशी कमी करण्यास मदत करतात. तृणधान्यांमध्ये लायसिन हे अमिनो आम्ल अल्प प्रमाणात असते. तसेच कडधान्यांत मिथियोनिन हे अमिनो आम्ल कमी असते. परंतु भारतीय परंपरागत पद्धतीतील संतुलित आहारामुळे (डाळ- भात, डाळ- पोळी, पिठलं- भाकरी) वरील दोन्ही अमिनो आम्लांची कमतरता भरून काढता येते.

भरड धान्ये म्हणजे मुख्य पिकांसाठी

संभाव्य शाश्वत पर्याय

भरडधान्यामध्ये नाचणी, राळे, वरी, बंटी, कोद्रा, सावा इत्यादींचा समावेश होतो. जगभरातील अर्ध-शुष्क प्रदेशातील पावसावर अवलंबून असलेल्या भागात पारंपरिक पिके म्हणून भरडधान्यांची लागवड होते; तथापि नगदी पिकांच्या लोकप्रियतेमुळे त्यांची लागवड विशिष्ट भागापुरती मर्यादित राहिली आहे. कृषी पर्यावरणीय वैशिष्ट्यांच्या संदर्भात बाजरी व ज्वारीमध्ये पाणी- वापर आणि नत्र- वापराची कार्यक्षमता चांगली आहे जी त्यांना पाणी-मर्यादित परिस्थितीचा सामना करण्यास सक्षम करते. उदाहरणार्थ- राळे या पिकाला १ ग्रॅम कोरडे बायोमास तयार करण्यासाठी २५० ग्रॅम पाणी लागते, तर गहू आणि मक्यासाठी अनुक्रमे ४५० आणि ५०० ग्रॅम पाण्याची आवश्यकता असते. त्याचप्रमाणे, नाचणीवरील अभ्यासात चांगल्या उत्पादकतेसाठी २०-६० किलो/हेक्टर एवढी कमी नत्र खताची आवश्यकता असल्याचे नमूद केले आहे. भरडधान्ये ही सूक्ष्म पोषक द्रव्ये, प्रथिने, फायबर आणि पचनास प्रतिरोधक अशा अमायलोज कर्बोदकांनी समृद्ध असतात. उदाहरणार्थ, नाचणीमध्ये कॅल्शियम (३६४ mg प्रति १०० g) आणि पोटॅशियम (३२० mg प्रति १०० g), आणि सावा आणि वरईमध्ये लोहाचे प्रमाण जास्त असते (१०-१८

भरडधान्यांच्या दाण्यांमधील प्रथिने, लाइसिन आणि ट्रिप्टोफॅनची सरासरी मात्रा					
भरडधान्ये	प्रथिने (%)	लाइसिन (ग्रॅम/१६ ग्रॅम एन)	ट्रिप्टोफॅन (ग्रॅम/१६ ग्रॅम एन)	लोह (पीपीएम)	झिंक (पीपीएम)
कोद्रा	६.५ - ८.४४	२.१९ - २.८५	०.२१ - ०.३१	२५.८६ - ३९.९६	१९.६ - २४.०
सावा	७.९६ - १०.६६	१.८६ - २.४८	०.०९ - ०.१४	३१.७२ - ३५.१०	३०.२ - ३३.०
नाचणी	४.७६ - ६.४४	१.४३ - २.७२	०.१८ - ०.२१	३१.२० - ३९.४०	२०.७ - २८.१
बंटी/कुटकी	६.७९ - १३.०९	२.३० - २.९८	०.१४ - ०.३२	२०.० - ४६.२	३६.४ - ४०.२
राळे	१३.१	२.४२	०.३२	२७.१९	४०.४

mg प्रति १०० g). राळे आणि वरईमध्ये एकूण प्रथिने जास्त असतात (१०%) तसेच वरई, सावा, राळेमध्ये फायबर भरपूर असते (७-१४%). महत्वाचे म्हणजे बहुतेक भरडधान्ये ही ग्लूटेन-मुक्त असतात. म्हणूनच ती कमी ग्लायसेमिक इंडेक्स उत्पादने तयार करण्यास उपयुक्त ठरतील.

भरडधान्ये मुख्य प्रवाहात आणण्यासाठीचे उपाय

भरडधान्यांची भूमिका केवळ अन्न आणि पौष्टिक आरोग्याकडे लक्ष देण्यापुरतीच मर्यादित नाही. ती संभाव्यतः प्रतिकारशक्ती वाढवणे, गुरांसाठी चारा उपलब्ध करून देणे, पिकांमध्ये विविधता आणणे आणि शेतकऱ्यांच्या जीवनमानाचे संवर्धन- संरक्षण करण्याएवढी व्यापक आहे. भरडधान्ये रोगप्रतिकारशक्ती वाढवतात याचा प्रत्यक्ष पुरावा नसला तरी संशोधकांनी सुचवले आहे की, भरडधान्यांमधील योग्य प्रमाणात खनिजे, जीवनसत्त्वे आणि अँटिऑक्सिडंट्सची उपस्थिती रोग प्रतिकारक यंत्रणेच्या कार्यास अनुकूल ठरते. भरडधान्यांमध्ये उच्चप्रमाणात असलेल्या प्रतिरोधक स्टार्चमुळे आतड्याच्या मायक्रोबायोटाद्वारे जटिल कर्बोदकांचे साध्या साखरेमध्ये संयमित रूपांतर होते, ज्यामुळे रक्तप्रवाहात साखर हळूहळू आणि संयमित सोडली जाते, त्यामुळे मधुमेहींना निरोगी आहार मिळतो. ही वैशिष्ट्ये भरडधान्यांना मुख्य प्रवाहात आणण्याचे महत्त्व अधोरेखित करतात.

भरडधान्ये लागवडीचे क्षेत्र हे प्रामुख्याने शेती संसाधने आणि निविष्टांची कमतरता असलेले क्षेत्र आहे. त्याचप्रमाणे हे क्षेत्र संयुक्त राष्ट्रांद्वारे निर्देशित जगभरातील उपासमार-प्रवण क्षेत्राशी नाते सांगते. (आफ्रिका खंड, अफगाणिस्तान, पाकिस्तान इत्यादी.) भारतातही कोरडवाहू भागात भरडधान्याचे चांगले उत्पादन घेता येते. म्हणूनच या प्रदेशांमध्ये कमी निविष्टांमध्ये शाश्वत उत्पादन देणाऱ्या भरडधान्यांच्या लागवडीला प्राधान्य देणे व्यवहार्य आहे. याच बरोबर शेतकऱ्यांचा नफा वाढविण्यासाठी भरडधान्य शेतीसाठी चांगल्या कृषीपद्धती लागू करणे आणि कापणी-पश्चात साठवणूक आणि पुरवठा साखळी इष्टतम करण्यासाठी आराखडा विकसित करणे आवश्यक आहे. या प्रदेशांमध्ये भरडधान्ये लागवडीसाठी योग्य प्रजातींची ओळख आणि शेतकऱ्यांना पुरेसे प्रशिक्षण देणे आवश्यक आहे. ही पिके मोठ्या प्रमाणावर घेतली जात नाहीत कारण त्यांची काढणी मळणी इत्यादी करण्यास वेळ लागतो व शिजण्यासही जास्त वेळ लागतो. तसेच यांचा वापर

सुखवस्तू व श्रीमंत लोक कमी प्रमाणावर करतात. या नुटी दूर केल्यास त्यांच्या पौष्टिकतेमुळे त्यांना चांगली किंमत मिळू शकेल व इतर शेतकरीही या पिकांकडे उत्पन्नाचे नवीन साधन म्हणून पाहू लागतील.

जगभरात असलेल्या संशोधन संस्था आणि 'जर्म प्लाझम रिपॉझिटरीज'द्वारे भरडधान्ये लागवडीसाठी योग्य बियाणे साहित्याची सोय केली जाऊ शकते. मात्र स्थानिक पातळीवर जमिनीचा पोत, हवामान, पाण्याची उपलब्धता पाहून योग्य पीक आणि वाणाची निवड करण्यावर भर दिला पाहिजे. तसेच त्या अनुषंगाने पीक सुधार प्रकल्प राबविले गेले पाहिजेत. आधुनिक साधने आणि बायोटेक्नॉलॉजी यांच्या मदतीने भरडधान्यांत आनुवांशिक सुधारणा कार्यक्रमांना गती देता देईल. चांगल्या कृषी पद्धतींमध्ये पाणी व्यवस्थापनासाठी सुव्यवस्थित सिंचन, मातीची मशागत आणि सुधारणा आणि पीक फेरपालट यांचा समावेश करता येईल. जरी भरडधान्यात हवामान बदलाला पूरक गुणधर्म असले तरी अशा कृषी पद्धतींचा अवलंब केल्याने अधिक उत्पादन मिळते आणि नापिकीचे प्रमाण कमी होते. अलीकडे भरडधान्यांच्या वाढीच्या आणि विकासाच्या वेगवेगळ्या टप्प्यांवर पिकावर हल्ला करणाऱ्या कीटकांच्या संख्येत वाढ नोंदवली गेली आहे. अशा कीटकांच्या जीवशास्त्राचा अभ्यास करणे, कीटक-प्रतिकारक वाण विकसित करणे आवश्यक आहे. एकात्मिक कीटक व्यवस्थापन पद्धतीचा अवलंब केल्याने कीटकांपासून होणारे नुकसान कमी करण्यात मदत होईल.

कापणीनंतरची प्रक्रिया आणि साठवण हे भरडधान्यांच्या मोठ्या प्रमाणातील उत्पादनामधील अडथळे ठरत आहेत. गहू व भाताच्या बाबतीत प्रक्रिया आणि कमीतकमी अपव्ययासह साठवण करण्यासाठी सुव्यवस्थित प्रक्रिया आणि उपकरणे उपलब्ध आहेत. तथापि कापणी आणि मळणीसाठी अशी उपकरणे भरडधान्यांसाठी उपलब्ध नाहीत. भरडधान्यांच्या दाण्यांचा आकार आणि वनस्पतींचे स्वरूप वेगवेगळे असल्यामुळे, या संदर्भात पूरक तंत्रज्ञान विकसित करून अंमलात आणणे आवश्यक आहे. भरडधान्यांच्या दीर्घकालीन साठवणुकीसाठी सावधगिरीच्या उपायांची आवश्यकता असते. इष्टतम तापमानपेक्षा जास्त तापमान आणि भरडधान्यांत असलेल्या अधिक स्निग्ध पदार्थांमुळे (विशेषतः बाजरीला) काही दिवसानंतर खवट वास येतो आणि म्हणूनच मोठ्या प्रमाणात नुकसान टाळण्यासाठी साठवण धोरणे आखली पाहिजेत. प्रस्थापित

अन्न पुरवठा साखळीद्वारे भरडधान्ये उत्पादनांची वाहतूक सुनिश्चित करता येईल. ज्यामुळे शेतकरी आणि भरडधान्ये लागवडीतील भागधारकांना आर्थिकदृष्ट्या फायदा होईल.

भविष्यातील दृष्टिकोन

भरडधान्यांना 'स्मार्ट फूड्स' किंवा 'पोषक धान्ये' असे संबोधले जाते कारण ती पाण्याचा आणि खतांचा कार्यक्षम वापर करतात, कीटक व रोगप्रतिकारकता आणि विविध पर्यावरणीय ताणांशी प्रतिरोधकतेद्वारे अधिक चांगल्या प्रकारे जुळवून घेतात. या पिकांची क्षमता ओळखून संयुक्त राष्ट्रांच्या कृषी आणि खाद्य संस्थेने (UN-FAO) २०२३ हे



वर्ष 'आंतरराष्ट्रीय भरडधान्ये वर्ष' म्हणून घोषित केले आहे. त्यामुळे भरडधान्ये शेती सुरू करण्यात किंवा पुनरुज्जीवित करण्यात शासकीय आणि अशासकीय संस्थांच्या सहकार्यामुळे वाढीव उत्पादनास प्रोत्साहन मिळण्याची अपेक्षा केली जाऊ शकते. यामुळे भविष्यातील कोणत्याही प्रतिकूल परिस्थितीत भूक आणि कुपोषणाचा सामना करण्यात यश मिळू शकते. भरडधान्यांच्या बाबतीत काही प्रलंबित प्रश्न आहेत, ज्यांवर तातडीचे योग्य उपाययोजना होणे आवश्यक आहे.

असे काही संकेत आहेत की, भरडधान्ये रोगप्रतिकारकशक्ती मजबूत करतात- परंतु याबाबतचा ठोस असा पुरावा अद्याप हाती आलेला नाही. नवीन संशोधनाद्वारे भरडधान्यांच्या रचना आणि जैविक प्रक्रियांना चालना देण्याची त्यांची संभाव्य क्षमता केंद्रस्थानी ठेवून या प्रश्नांचे निराकरण केले पाहिजे.

सध्या भरडधान्यांच्या प्रजातींवरील माहिती 'FAOSTAT' सह अनेक कृषी माहिती कोषांमध्ये आहे.

तथापि या प्रजातींचे उत्पादन क्षेत्र, उत्पादनाचे प्रमाण आणि आर्थिक उत्पन्नाचा तपशील सहज उपलब्ध होत नाही. भरडधान्ये लागवडीच्या मुख्य प्रवाहात आणण्यासाठी आणि आराखडा तयार करण्यासाठी ही माहिती आवश्यक आहे.

सध्या प्रचलित असलेली तृणधान्ये- मुख्यतः भात, गहू आणि मका यांची अधिक उत्पादकता, कापणी आणि मळणीसाठी अद्यावत उपकरणांची उपलब्धता तसेच कापणी-पश्चात प्रक्रिया उद्योगातील प्रगती पाहता, भरडधान्यांची लोकप्रियता वाढविणे हे एक कठीण काम आहे. यात यशस्वी होण्यासाठी नवनवीन पीक-पध्दती, अधिक उत्पादकता असलेले वाण तसेच अद्यावत उपकरणे आवश्यक ठरतील.

भरडधान्यांतील ज्वारी, बाजरी, नाचणी, राळे यांची उत्पादकता (७ ते ३२ क्विंटल/हेक्टर) व पीक पक्क होण्याचा कालावधी (७० ते ११० दिवस) असा आशादायक असून सुरुवातीस या पिकांखालील क्षेत्र जे कमी झालेले आहे ते परत पूर्वीच्या पातळीवर नेणे गरजेचे आहे.

भारतात १९५१ साली ८२% शेती क्षेत्र हे कोरडवाहू होते. ओलिताखालील क्षेत्र पुढे वाढत जाऊन २०१८-१९ पर्यंत कोरडवाहू क्षेत्र हे ४६% वर आलेले आहे. त्यामुळे कोरडवाहू क्षेत्रावर प्रचलित असलेल्या ज्वारी, बाजरी, नाचणी, राळे यांसारख्या भरडधान्यांचे क्षेत्रही कमी झाले. परिणामी खरीप ज्वारी व बाजरी या पिकांखालील १९९१-९२ साली असलेले अनुक्रमे २६.८४ व १८.९८ लाख हेक्टर क्षेत्र कमी होऊन, २०१४-१५ पर्यंत ते अनुक्रमे ६.१८ व ८.०७ लाख हेक्टरइतके घटले आहे. याच प्रमाणात इतर भरडधान्यांचे क्षेत्रही कमी झाले आहे.

पिकांच्या आनुवांशिक सुधारणेसाठी पुरेसा निधी आणि संशोधनाच्या पायाभूत सुविधांची आवश्यकता असते. भात, गहू व नगदी पिकांसाठी अशा प्रयोगशाळा आणि आंतरराष्ट्रीय सहयोग अस्तित्वात आहेत; तथापि मोठ्या तृणधान्यांमध्ये होत असलेल्या प्रगतीपेक्षा भरडधान्ये संशोधन मागे आहे, याकडे धोरणकर्त्यांनी लक्ष देणे आवश्यक आहे. ■