प्रक्रियेतील नवे तंत्र भाग ३

डॉ. विक्रम कड डॉ. गणेश शेळके डॉ. सुदामा काकडे

योग्य व्यवस्थापनातून निर्यातीत सुवर्णसंधी

भारत भाजीपाला, फलोत्पादन, आणि अन्नधान्यांच्या उत्पादनातही जागतिक स्तरावर पहिल्या पाचांमध्ये आहोत. मात्र या उत्पादित मालापैकी केवळ चार ते पाच टक्के मालावर प्रक्रिया केली जाते. वेगवेगळ्या शेतीमालाच्या विशेषतः फळे आणि भाजीपाला क्षेत्रात निर्यातीच्या मोठ्या संधी उपलब्ध आहेत. गरज आहे ती त्यासाठी सुरुवातीपासून योग्य व्यवस्थापन व नियोजनाची...

निर्यातीसाठी दर्जेदार, गुणवत्तापूर्ण उत्पादनासोबतच काढणीपश्चात प्रक्रियांवर विशेषतः पॅकिंग व ब्रॅण्डिंगवर प्राधान्याने लक्ष द्यावे लागते.

आपल्या देशात प्रामुख्याने महाराष्ट्रात अनुकूल वातावरण, भरपूर सूर्यप्रकाश, सुपीक जमीन, मुबलक पाऊस यासह भौगोलिक परिस्थिती शेतीसाठी फायदेशीर आहे. त्याला गेल्या काही वर्षांत संकरित पीक वाण, आधुनिक तंत्रज्ञान, यांत्रिकीकरण यांची जोड मिळाल्याने उत्पादनामध्ये वाढ झाली आहे. फलोत्पादनात भारताचा जगात दुसरा, तर भाजीपाला उत्पादनामध्ये पहिला क्रमांक लागतो. जगाच्या एकूण उत्पादनापैकी सुमारे ८.३ टक्के फळे आणि १२ टक्के भाजीपाला भारतात पिकतो. अन्नधान्याच्या (उदा. भात, ज्वारी, भुईमूग व गहू इ.) उत्पादनात भारत जागतिक स्तरावर पहिल्या पाचांमध्ये आहे. मात्र या उत्पादित मालापैकी केवळ चार ते पाच टक्के मालावर प्रक्रिया केली जाते. वेगवेगळ्या शेतीमालाच्या व प्रक्रियायुक्त पदार्थांच्या विशेषतः फळे आणि भाजीपाला क्षेत्रात निर्यातीच्या मोठ्या संधी उपलब्ध आहेत. गरज आहे ती त्यासाठी सुरुवातीपासून योग्य व्यवस्थापन व नियोजनाची...

भारतामध्ये वेगवेगळ्या हंगामात वेगवेगळी पिके घेतली जातात. उदा. फळपिकांमध्ये आंबा एकूण उत्पादनाच्या ६५ टक्के व केळी एकूण उत्पादनाच्या ११ टक्के घेतली जाते. भाजीपाला, अन्नधान्य, दुग्ध उत्पादनामध्येही भारताचा क्रमांक वरचा आहे, तरी जगाच्या फळे व भाजीपाला व्यापारात भारताचा वाटा फक्त एक टक्का आहे. फळे व भाजीपाल्याचा व्यापार वाढविल्यास परदेशी चलन मोठ्या प्रमाणात मिळू शकेल. शेतकऱ्यांनी निर्यातीतील संधी जाणून घेत योग्य नियोजन, प्रक्रिया केल्यास उत्पादनाला चांगली किंमत मिळू शकेल. त्यासाठी आपल्या देशाच्या निर्यात धोरणामध्ये सातत्य हवे.

- **जागतिक मागणी :** मसाले, तांदूळ, साखर, फळे आणि भाजीपाला यांसारख्या शेतीमालाला जागतिक स्तरावर प्रचंड मागणी आहे. फळे (आंबा, केळी, डाळिंब), भाजीपाला (कांदा, भेंडी), मसाले (हळद, मिरी, जिरे), कडधान्ये, धान्ये, आणि प्रक्रिया केलेली उत्पादने (जॅम, सॉस, लोणची) यांना जागतिक बाजारात मोठी मागणी आहे.
- **भारतीय शेतीमालाची विशिष्टता :** हापूस आंबा, बासमती तांदूळ, डाळी, आणि मसाले यांसारख्या उत्पादनांना देशाबाहेर विशिष्ट बाजारपेठा उपलब्ध आहेत.
- **मुक्त व्यापार करार :** मुक्त व्यापार करारांमुळे अनेक देशांशी आयात-निर्यात सुलभ झाली आहे.
- **सेंद्रिय उत्पादने :** नैसर्गिक किंवा सेंद्रिय पद्धतीने पिकवलेल्या शेतीमालाला विषमुक्त म्हणून युरोप, अमेरिका, जपान यांसारख्या देशांमधून मागणी आहे.
- **प्रक्रिया उद्योगाचे महत्त्व :** निर्यातीतील मुख्य अडचण म्हणजे ताज्या शेतीमालाचा कमी टिकवणकाळ. त्यामुळे त्यापासून प्रक्रियायुक्त उत्पादने उदा. डीहायड्रेटेड फळे, फळांचे रस, मसाले, वाळविलेल्या व अन्य प्रक्रिया केलेला भाजीपाला इ. बनवून निर्यात वाढवता येईल

एक लाख कोटींचे नुकसान

अन्नधान्याच्या बाबतीत स्वयंपूर्ण असला तरी फळे व भाजीपाल्याच्या बाबतीत उत्पादन क्षेत्रात त्याच्या काढणीनंतरच्या प्रक्रिया तंत्रज्ञान क्षेत्रात भारत खूपच पिछाडीवर आहे. या टप्प्यावर अन्नधान्याचे १० ते १५ टक्के आणि अति नाशिवंत फळे व भाजीपाल्याचे ३० टक्क्यांपेक्षा जास्त नुकसान होत असल्याचे विविध अहवाल सांगतात.

म्हणजेच कापणीनंतर शेतमाल योग्य व्यवस्थापनाच्या अभावामुळे खराब होतो किंवा अन्नसाखळीपर्यंत पोहोचण्याआधी नष्ट होतो. ही नासाडी मुख्यतः शेतीमाल साठवणे, वाहतूक, प्रक्रिया, आणि विक्रीदरम्यान होते. त्याचे मूल्य दरवर्षी सुमारे एक लाख कोटी रुपये होते.

काढणीपश्चात नासाडीमागील घटक

अयोग्यवेळी काढणी, अयोग्य पद्धतीने हाताळणी, वर्गवारी व प्रतवारीचा अभाव, अयोग्य पॅकिंग, वाहतुकीतील समस्या, खराब आवरण साधने व पद्धती, साठवणुकीच्या सुविधांचा अभाव, कमकुवत विक्री व्यवस्थापन, प्रत्येक टप्प्यांवर कुशल कामगारांची वानवा, काढणी पश्चात कामकाजासाठी अपुरे खेळते भांडवल इ.

शेतीमाल प्रक्रियेमुळे होणारे फायदे

- शेतकऱ्यांकडील कच्च्या मालापासून टिकाऊ पदार्थ व पॅकिंगमुळे उत्पादनांचे मूल्यवर्धन होते.
- हंगामातील दरांच्या चढउतारापासून संरक्षण मिळते.
- शेतीमालाचे आयुष्य वाढून त्याची वर्षभर उपलब्धता करता येते.
- वाहतूक खर्चात बचत होते.
- ग्रामीण पातळीवर रोजगाराची संधी उपलब्ध होतात. स्थानिक अर्थव्यवस्था सुधारते.
- निर्यात केल्याने परकीय चलन मिळविता येते.
- प्रक्रिया उद्योगामुळे शेतमालाची मागणी व पुरवठ्यातील तफावत कमी होते.
- उप-उत्पादनाच्या निर्मितीतून कचऱ्याचा पुनर्वापर होऊन पर्यावरण संरक्षण होते.

शेतीमाल व्यवस्थापनात तंत्रज्ञानाचे महत्त्व

- **गुणवत्तेची हमी :** निर्यातीसाठी उत्पादनांची गुणवत्ता आंतरराष्ट्रीय मानकांनुसार राखणे गरजेचे असल्याने लागवडीपासून बाजारपेठेत पाठविण्यापर्यंत प्रत्येक टप्प्यावर आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर गरजेचा असतो. त्यातून गुणवत्तेची हमी मिळते. काढणीपश्चात तंत्रज्ञानासाठी स्वयंचलित, कृत्रिम बुद्धिमत्तायुक्त यंत्रणाचा अवलंब वाढवावा लागेल.
- **शीत साखळी व्यवस्थापन :** काढणीनंतर उत्पादनाची गुणवत्ता व साठवण काळ वाढविण्यासाठी शीत साखळी व्यवस्थापन महत्त्वाचे असते. उदा. अन्नपदार्थ, औषधे, फुले, मांस, मासे आणि इतर नाशवंत उत्पादनाच्या साठवणूक, प्रक्रिया, वाहतूक आणि वितरणादरम्यान तापमान नियंत्रित ठेवल्यास मोठे नुकसान टळते. शीत साखळी व्यवस्थापन हे शेतीमालाच्या निर्यातीसाठी महत्त्वाचे साधन आहे.
- **ट्रॅकिंग आणि ट्रेसिंग :** शेतापासून प्रक्रियेपर्यंत आणि पुढे अंतिम ग्राहकांपर्यंत पोचण्याच्या संपूर्ण प्रवासाचे माग ठेवला जाते. त्याला 'ट्रॅकिंग' आणि 'ट्रेसिंग' असे म्हणतात. त्यामुळे ग्राहकांना आपल्या उत्पादनाची गुणवत्ता, पारदर्शकता, आणि विश्वासार्हता याची हमी देता येते. उत्पादन कधी, कुठे, कसे पिकवले गेले याचा इतिहास जतन करण्यासाठी 'इंटरनेट ऑफ थिंग्स' (IoT) आणि ब्लॉक चेन तंत्रज्ञान सध्याच्या काळात महत्त्वाचे ठरत आहे.
- **डेटा (माहितीचे) विश्लेषण :** कृषी क्षेत्रातील सातत्याने व नियमित माहिती (डेटा) गोळा करत राहून, त्याचे विश्लेषण केले जाते. त्यातून वापरकर्त्यांना निर्णय घेण्यास उपयुक्त ठरू शकतील, अशा नोंदी व निष्कर्ष काढण्याची प्रक्रिया महत्त्वाची आहे. या माहितीचा वापर पिकांची उत्पादकता वाढवणे, साखळी व्यवस्थापन सुधारणे, बाजारपेठेतील मागणीचे विश्लेषण करून संभाव्य मागणी व दरांचे अंदाज घेणे यासाठी करता येतो.
- **पॅकिंग व ब्रँडिंग :** आकर्षक आणि टिकाऊ पॅकिंग हे उत्पादनाची आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत मागणी वाढविण्यास महत्त्वाचे ठरते. मात्र बाजारपेठेत टिकून राहणे, स्पर्धेमध्ये यशस्वी होण्यासाठी ब्रॅण्डिंग आवश्यक असते.
- **डिजिटल मार्केटिंग :** उत्पादन, सेवा किंवा ब्रँड यांचा प्रचार करण्यासाठी डिजिटल तंत्रज्ञान आणि ऑनलाइन माध्यमांचा वापर करता येतो. डिजिटल मार्केटिंगद्वारे शेतीमालाची थेट विक्री, ग्राहकांशी संवाद वाढवणे आणि जागतिक बाजारपेठांपर्यंत पोहोचणे शक्य होते.

उप-उत्पादनेही (बायप्रॉडक्ट्स) :

हंगामनिहाय मिळणाऱ्या नाशवंत शेतीमालावर विविध प्रक्रिया करून टिकाऊ उत्पादने बनविता येतात. या पोषक घटकांसोबत प्रक्रियेदरम्यान तयार होणाऱ्या उपपदार्थांतूनही नव्या व उपयुक्त घटकांची निर्मिती आणि विक्रीतून उत्पन्नाची शाश्वती वाढते. उदा. प्रक्रियेतून संत्र्याचा रस काढून घेतल्यानंतर शिल्लक तंतुमय चोथा व सालीपासूनही पदार्थ बनवता येतात. त्यातून मानवासाठी किंवा पशुखाद्यासाठी फायबरयुक्त अन्नपदार्थ आणि सुगंधी व औषधी तेल, पेक्टीन इ. मिळविता येतात. उदा.: फळे व भाजीपाला प्रक्रियेतून शिल्लक फळांच्या सालीपासून जॅम, जेली उत्पादनासाठी उपयुक्त पेक्टिन, एन्झाइम्स इ. तयार करता येते. फळांचे बियांपासून तेल काढता येते. त्याच्या पेंडींचा वापर पशुखाद्यांसाठी होतो. अशा प्रकारे सर्व घटक काढून घेतल्यानंतरही शिल्लक सेंद्रिय पदार्थांपासून बायोगॅस निर्मिती करता येते.

उप-उत्पादनांच्या निर्मितीचे फायदे

अधिक उत्पन्न, कचरा विल्हेवाट व व्यवस्थापन, पर्यावरण पूरकता इ. शेतीमाल प्रक्रिया ही शेतकऱ्यांसाठी उत्पन्न वाढवण्याचा, कच्च्या मालाचा जास्तीत जास्त उपयोग करण्याचा आणि बाजारपेठेतील स्पर्धेमध्ये यशस्वी होण्याचा एक प्रभावी मार्ग आहे. पुढील भागापासून विविध शेतीमालांच्या प्रक्रिया व संबंधित घटकांची माहिती घेऊ.

- डॉ. विक्रम कड,
७५८८०२४६१७
(कृषिप्रक्रिया अभियांत्रिकी विभाग,
महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी)