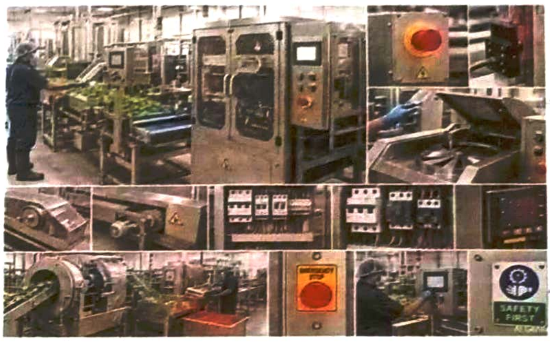
प्रक्रियेतील नवे तंत्र भाग ८४

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

जागतिक, भारतीय मानकानुसार गुणवत्ता तपासणारी यंत्रे

फ्रेश कट उत्पादने मोठ्या रिटेल कंपन्यांना (उदा. रिलायन्स फ्रेश, झेप्टो, स्टार बाजार किंवा विविध मॉल) पुरवायची असल्यास किंवा निर्यात करायची असल्यास जागतिक मानकांची पूर्तता करावी लागते. त्यांची पूर्तता आपल्या उत्पादन साखळीत काही अत्याधुनिक तपासणी यंत्रे व शुद्ध पाण्यासाठीची यंत्रणा बसवणे गरजेचे असते.

मशिनरीमधील कामगार सुरक्षा आणि इंटरलॉक्स.



अन्नसुरक्षा आणि गुणवत्ता तपासणी यंत्रे.

एफएसएसएआय/ आयएसओ (FSSAI/ISO) किंवा जागतिक पातळीवर त्या त्या देशांची मानके पूर्ण करण्यासाठी आपल्या फ्रेश कट व्यवसायाच्या उत्पादन साखळीत काही अत्याधुनिक तपासणी यंत्रे बसवणे आवश्यक असते.

मेटल डिटेक्टर : मशिनमध्ये फळे किंवा भाज्या कापत असताना चुकून ब्लेडचा एखादा सूक्ष्म तुकडा, नट-बोल्ट किंवा धातूचा कण तुटून उत्पादनात पडण्याची शक्यता असते. असा धातूमिश्रित माल ग्राहकाच्या खाण्यात येणे आरोग्यासाठी धोकादायक ठरू शकते. त्यामुळे अंतिम पॅकिंग होण्यापूर्वी प्रत्येक पाकीट या धातुशोधकामधून (मेटल डिटेक्टर) पाठवणे अनिवार्य असते. पाकिटात कोणत्याही प्रकारचा धातू आढळल्यास, हे यंत्र स्वयं नकार (ऑटो-रिजेक्ट) प्रणालीद्वारे ते पाकीट क्षणात आपोआप बाजूला फेकले जाते.

चेक व्हेअर : नियमांनुसार प्रमाणित वजनाचाच माल ग्राहकांपर्यंत पोहोचणे कायद्याने बंधनकारक आहे. उदा. जर तुम्ही ग्राहकाला २५० ग्रॅम वजनाचे पाकीट विकत आहात आणि त्यात केवळ २४० ग्रॅम माल भरला गेला असेल, तर वजनातील या त्रुटीमुळे कठोर कायदेशीर कारवाई होऊ शकते. 'चेक व्हेअर' हे अत्यंत संवेदनशील आणि स्वयंचलित वजन काटे असून, कन्व्हेअरवरून वेगाने पुढे जाणाऱ्या प्रत्येक पाकिटाचे अचूक वजन करतात. त्यात आलेली कमी किंवा जास्त वजनाची पाकिटे साखळीतून वेगळी करतात.

इन्स्पेक्शन कन्व्हेअर : हा एक अत्यंत संथ गतीने चालणारा 'फूड-ग्रेड' कन्व्हेअर बेल्ट असतो. प्रक्रियेदरम्यान मालात चुकून राहिलेले खराब तुकडे, केस किंवा इतर कोणताही कचरा कामगारांना हाताने वेचून काढता यावा, यासाठी या बेल्टचा वापर होतो. कामगारांना मालाचे बारकाईने निरीक्षण करता यावे, यासाठी या बेल्टच्या वरच्या बाजूस लख्ख प्रकाश देणारे चुकूनही काच न फुटणारे (शॅटर-प्रूफ) एलईडी लाइट्स बसविलेले असतात.

मशिनवर काम करणाऱ्या कामगाराची सुरक्षा आणि इंटरलॉक्स

अन्न प्रक्रिया कारखान्यांमध्ये वेगाने चालणाऱ्या आणि धारदार ब्लेड्स असलेल्या मशीन्सवर काम करताना कामगारांची सुरक्षा सुनिश्चित करणे अत्यंत महत्त्वाचे असते. कोणत्याही संभाव्य अपघाताचा धोका टाळण्यासाठी मशिन्समध्ये खालील सुरक्षा प्रणाली असणे आवश्यक आहे.

इमर्जन्सी स्टॉप बटण : प्रत्येक मशिनवर कामगाराच्या हाताला सहज पोहोचेल अशा ठिकाणी एक मोठे, लाल रंगाचे इमर्जन्सी स्टॉप बटण असणे अनिवार्य आहे. अचानक उद्भविणारा एखादा तांत्रिक बिघाड किंवा धोक्याच्या परिस्थितीत हे बटण दाबताच मशिनमधील सर्व फिरणारे भाग एका क्षणात पूर्णपणे जागच्या जागी बंद होतात.

सेन्सर इंटरलॉक प्रणाली : कटिंग मशिन, डायसर किंवा सेंट्रीफ्यूजचे वरचे झाकण जोपर्यंत पूर्णपणे बंद होत नाही आणि लॉक होत नाही, तोपर्यंत मशिनची मोटर चालूच होणार नाही, अशी स्वयंचलित 'सेन्सर सिस्टिम' असणे गरजेचे आहे. मशिन चालू असताना कोणी झाकण उघडण्याचा प्रयत्न केल्यास मशिन आपोआप बंद पडते. त्यामुळे कामगाराचा हात धारदार ब्लेड्सच्या संपर्कात येण्याचा मोठा धोका टळतो.

मूव्हिंग पार्ट्सचे संरक्षणात्मक कवच : मशिनमधील सतत फिरणारे भाग (उदा. कन्व्हेअर बेल्टचे सांधे, पुली, चेन्स आणि गिअर्स) उघडे न ठेवता पूर्णपणे स्टेनलेस स्टीलच्या मजबूत कवचाने झाकलेले असावेत. यामुळे कामगारांचे कपडे, केस किंवा हात चुकून त्यात अडकून होणारे गंभीर अपघात पूर्णपणे रोखता येतात.

ओव्हरलोड प्रोटेक्शन आणि ट्रिपिंग सिस्टिम : मशिनमध्ये प्रमाणापेक्षा जास्त माल अडकल्यास किंवा विजेचा प्रवाह अचानक अनियंत्रित झाल्यास मोटर जळण्याचा किंवा शॉर्ट-सर्किट होऊन आग लागण्याचा धोका असतो. यासाठी मशिनच्या इलेक्ट्रिकल पॅनेलमध्ये 'एमसीबी' आणि 'ओव्हरलोड रिले' बसवणे सक्तीचे आहे. त्यामुळे ताण वाढताच वीजपुरवठा आपोआप खंडित होतो.

फ्रेश-कट उद्योगात सुरुवातीला पैसे वाचविण्यासाठी किंवा प्रारंभिक गुंतवणूक कमी ठेवण्यासाठी 'स्वस्त यंत्रे' खरेदी करण्याचा मोह टाळला पाहिजे. कारण भविष्यात अत्यंत महागडा आणि नुकसानीचा सौदा ठरू शकतो. योग्य 'फूड-ग्रेड' धातूची निवड, अत्याधुनिक व धारदार कटिंग ब्लेड्स, 'चिल्ड वॉशिंग' तंत्रज्ञान आणि कामगारांच्या सुरक्षेवर केलेली प्रारंभिक गुंतवणूकच उत्पादनाचे टिकवणक्षमता आणि बाजारातील ब्रँडची प्रतिष्ठा निश्चित करते. म्हणूनच, कोणतीही यंत्रसामग्री विकत घेण्यापूर्वी त्या मशिन उत्पादकाच्या कारखान्यात स्वतः भेट द्यावी. तिथे सोबत नेलेल्या कच्च्या मालावर प्रत्यक्ष चाचणी (लाइव्ह ट्रायल) घेऊन पाहावी. त्यात येणाऱ्या अडचणीसंदर्भात तिथेच बोलता येते.

पाणी व्यवस्थापन

प्रक्रियेसाठी पाण्याचा दर्जा, आरओ (RO) सिस्टिम 'फ्रेश-कट' उद्योगातील यंत्रसामग्री आणि कारखान्याचा शास्त्रशुद्ध आराखडा समजून घेतल्यानंतर, या संपूर्ण प्रकल्पाला खऱ्या अर्थाने कार्यान्वित ठेवणारे आणि उत्पादनाची सुरक्षितता निश्चित करणारे दोन अत्यंत संवेदनशील घटक म्हणजे 'पाणी आणि वीज' होत. अनेक नव उद्योजकांचा एक गैरसमज होऊ शकतो, की केवळ फळे आणि भाज्या तर धुवायच्या आहे. त्यासाठी काय विहिरीचे किंवा बोअरवेलचे साधे पाणी वापरले तरी चालू शकते. परंतु हा विचार घातक ठरू शकतो. कारण ही उत्पादन थेट कच्च्या स्वरूपात खाल्ली जाणार असतात. यात प्रक्रियेसाठी वापरल्या जाणाऱ्या अशुद्ध पाण्यातून एखादा हानिकारक जिवाणू (उदा. ई-कोलाय किंवा साल्मोनेला) फळामध्ये शिरला, तर तो थेट ग्राहकाच्या शरीरात जाऊन गंभीर आजार किंवा विषबाधा होऊ शकते.

पाण्याचा दर्जा कसा असावा?

'भारतीय अन्न सुरक्षा आणि मानके प्राधिकरण' (FSSAI) आणि जागतिक अन्न सुरक्षा प्रणालीच्या (ISO २२०००) कठोर मानकांनुसार, अन्न प्रक्रिया उद्योगात फळे आणि भाज्या धुण्यासाठी वापरले जाणारे पाणी हे केवळ 'पिण्यायोग्य' (IS १०५०० मानक) दर्जाचेच असणे सक्तीचे आहे. या पाण्याचा दर्जा भारतीय मानक 'IS १०५००' च्या (पिण्याच्या पाण्याचे निकष) सर्व अटींची पूर्तता करणारा असावा.

बोअरवेलच्या पाण्याचा धोका : बोअरवेलच्या किंवा विहिरीच्या पाण्यात हार्डनेस (क्षार) जास्त असतो. पावसाळ्यात किंवा सांडपाणी झिरपल्यामुळे या पाण्यात 'ई कोलाय' (E. coli) किंवा 'कलिफॉर्म' (Coliform) जिवाणू असू शकतात.

पाण्याची चाचणी : कारखान्यातील पाण्याची दर ६ महिन्यांनी 'एनएबीएल' (NABL) मान्यताप्राप्त प्रयोगशाळेतून रासायनिक आणि सूक्ष्म जैविक चाचणी करणे आवश्यक आहे.

आरओ सिस्टिम आणि वॉटर चिलिंग

कारखान्यातील पाण्याचे व्यवस्थापन पुढील दोन यंत्रणांवर चालते.

अ) व्यावसायिक आरओ प्लांट

जर तुमच्या कच्च्या पाण्याचा 'टीडीएस' ५०० च्या वर असेल किंवा पाणी कठीण असेल, तर व्यावसायिक क्षमतेचा 'आरओ प्लांट' बसवणे अनिवार्य आहे.

वैज्ञानिक कारण : ओझोन वायू किंवा क्लोरिन हे मऊ पाण्यात वेगाने आणि जास्त प्रभावीपणे काम करतात. क्षारयुक्त पाण्यात त्यांची निर्जंतुकीकरण करण्याची क्षमता ५० टक्क्यांनी कमी होते. कठीण पाण्यामुळे स्टेनलेस स्टीलच्या मशिन्सवर पांढरे डाग पडतात. यंत्रांचे आयुष्य कमी होते.

ब) वॉटर चिलिंग प्लांट

फळे आणि भाज्या धुण्यासाठी वापरले जाणारे आरओ पाणी हे थंड असावे लागते. त्यासाठी हे पाणी 'वॉटर चिलर' मधून फिरवून ४ ते ५ अंश सेल्सिअसइतके थंड करावे लागते. जेव्हा फळ अशा थंड पाण्यात धुतले जाते, तेव्हा फळांना उष्णतेचा धक्का (थर्मल शॉक) बसत नाही. त्यांचा श्वास घेण्याचा वेग मंदावतो. फळे कापल्यानंतरही जास्त वेळ कुरकुरीत राहतात.

सांडपाणी व्यवस्थापन (ईटीपी प्लांट)

कारखान्यात फळे धुतल्यानंतर भरपूर सांडपाणी निर्माण होते. या पाण्यात माती, फळांचा रस, आणि निर्जंतुकीकरणासाठी वापरलेले क्लोरिन असते.

कायदेशीर नियम : महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाच्या (MPCB) नियमानुसार, हे सांडपाणी थेट शेतात, नदीत किंवा गटारात सोडणे हा कायदेशीर गुन्हा आहे.

उपाय : कारखान्याच्या बाहेर एक 'प्राथमिक सांडपाणी प्रक्रिया प्रकल्प' (ETP) उभारणे सक्तीचे आहे. या प्रकल्पात पाण्याचा सामू नियंत्रित केला जातो. त्यातील माती/कचरा वेगळा करून हे शुद्ध केलेले पाणी परसबागेत किंवा झाडांसाठी सुरक्षितपणे वापरता येते.

पाण्याचा पुनर्वापर : ज्या पाण्याचा वापर फळे प्राथमिक धुण्यासाठी (माती काढण्यासाठी) केला जातो. ते पाणी फिल्टर करून पुन्हा प्राथमिक धुलाईसाठी वापरले जाऊ शकते. यामुळे पाण्याचा अपव्यय टळतो.

डॉ. विक्रम कड, ०७५८८०२४६९७, कृषी प्रक्रिया अभियांत्रिकी विभाग, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी