



## कच्च्या मालाची तपासणी करताना..

### प्रक्रियेतील नवे तंत्र



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

आलेल्या कच्च्या मालाची तपासणी ही अंतिम उत्पादनाची गुणवत्ता निश्चित करणारी 'फिल्टर' प्रक्रिया आहे. FSSAI (भारतीय अन्न सुरक्षा आणि मानके प्राधिकरण) आणि APEDAच्या (कृषी आणि प्रक्रिया केलेले अन्न उत्पादन निर्यात विकास प्राधिकरण) मानकानुसार या टप्प्याचे वर्गीकरण खालील पाच प्रमुख तांत्रिक विभागांत केले जाते.

### नमुना निवड आणि स्वीकृती नियमावली

शेतीमालाचा आलेला प्रत्येक लॉट तपासणे अशक्य असते. त्यामुळे मालाच्या तपासणीसाठी सांख्यिकीय पद्धतीचा वापर केला जातो.

- **नमुना निवड पद्धत** : भारतीय मानकानुसार (IS Standards), आलेल्या एकूण गटापैकी (लॉटपैकी) ५ टक्के ते १० टक्के नमुने अनियंत्रित (Random) पद्धतीने निवडले जातात. हे नमुने संपूर्ण लॉटच्या गुणवत्तेचे प्रतिनिधित्व करतात.
- **वाहन तपासणी** : माल घेऊन आलेले वाहन स्वच्छ, गंधमुक्त आहे का आणि वातानुकूलित असल्यास त्याचे तापमान योग्य आहे का, हे तपासले जाते.
- **स्वीकृती निकष** : जर नमुन्यांमध्ये १० टक्क्यांपेक्षा जास्त खराब माल आढळला, तर संपूर्ण लॉट नाकारण्याचा किंवा पुन्हा ग्रेडिंग करण्याचा निर्णय घेतला जातो.

### बाह्य दोष आणि दृश्य तपासणी

तज्ञ सुपरवायझरद्वारे उघड्या डोळ्यांनी किंवा वर्गीकरण पट्ट्यावर (साईटिंग बेल्टवर) खालील बाबी तपासल्या जातात. याला 'बाह्यस्वरूप तपासणी' असेही म्हणतात.

- **यांत्रिक इजा** : काढणी करताना किंवा वाहतुकीत फळांना झालेले घाव, ओरखडे किंवा दाबले गेलेली फळे त्वरित बाजूला केली जातात.
- **सॅरिय व असॅरिय कचरा** : मालासोबत आलेला पालापाचोळा, काढ्या, मार्तीचे ठेकूळ, किंवा फ्लॅस्टिक/



उत्पादनातील बाह्य दोष, दृश्य स्वरूपातील घटक तपासून अयोग्य उत्पादन वेगळे केले जाते. (एआय निर्मित)

### तपासणी सारांश तक्ता

तपासणीचा प्रकार	वापरले जाणारे साधन/पद्धत	तपासणीचा उद्देश (Objective)
दृश्य/भौतिक	सुपरवायझर / लक्स मीटर	आकार, रंग आणि बाह्य जखमा तपासणे.
साखरेचे प्रमाण (गोडी) (TSS)	डिजिटल रिफ्रॅक्टोमीटर	साखरेचे प्रमाण ("Brix") मोजणे.
कडकपणा	पेनेटोमीटर (Penetrometer)	फळांचे आयुष्य आणि वाहतूक क्षमता ठरवणे.
रासायनिक	लॅब टेस्ट (HPLC/GC)	कीटनाशक अवशेष (MRL) सुरक्षित मर्यादित असल्याची खात्री करणे.
ट्रेसिबिलिटी	बारकोड स्कॅनर / साॅफ्टवेअर	शेतापासून ग्राहकापर्यंतचा मागोवा घेणे.

काच यांसारखे परकीय घटक काढून टाकले जातात.

- **विरूपता/ विकृती** : फळाचा आकार नैसर्गिक नसेल (उदा. वाकडी काकडी किंवा बेडौल आंबा), तर ती फळे प्रीमियम ग्रेडमधून वागळली जातात.

### परिपक्वता निर्देशांक चाचणी

फळ किंवा भाजीपाला काढणीसाठी योग्य पक्वतेचा आहे की नाही आणि त्यात ग्राहकाला अपेक्षित असलेली चव आहे का, हे उर्विण्यासाठी तांत्रिक उपकरणांचा वापर केला जातो.

- **कडकपणा** : फळाचा गर किती कडक आहे हे तपासण्यासाठी 'पेनेटोमीटर' वापरतात. लांबच्या वाहतुकीसाठी आणि साठवणुकीसाठी फळांमध्ये विशिष्ट कडकपणा (psi किंवा kg/cm<sup>2</sup> मध्ये) असणे आवश्यक असते. यामुळे उत्पादनाचा साठवण कालावधी (शेल्फ लाइफ) समजतो.
- **आम्लता** : फळाची चव आंबट-गोड समतोल आहे का, हे रासायनिक अनुमापन (टायट्रेशन -Titration) पद्धतीने तपासले जाते. मालाची चव आणि साठवणूक क्षमता तपासण्यासाठी आम्लतेचे प्रमाण पाहिले जाते.

जातो.

- **साखरेचे प्रमाण** : फळांमधील गोडी किंवा साखरेचे प्रमाण मोजण्यासाठी 'डिजिटल रिफ्रॅक्टोमीटर'चा वापर होतो. उदा. द्राक्षांसाठी १६-१८° ब्रिक्स, तर डाळिंबासाठी १२-१४° ब्रिक्स पेक्षा जास्त गोडी असणे आवश्यक आहे.

### कीड, रोग आणि सुरक्षितता तपासणी

हा टप्पा विशेषतः निर्यातीसाठी अत्यंत संवेदनशील आहे. कीड, रोगयुक्त शेतीमाल परदेशी पाठवला गेल्यास एकूणच देशाच्या मालांच्या विश्वासाहैतवर परिणाम होत असतो.

- **विलगीकरण (क्वॉरंटाईन)** : कीटक, फळमाशी, पिठ्या ठेकूण किंवा फुलकिडे यांचा प्रादुर्भाव असलेले एकही

- **फळ आढळल्यास संपूर्ण लॉट संशयित मानला जातो.**
- **बुरगीजन्य संसर्ग** : देठाजवळ बुरशी किंवा मड असलेली फळे इतर चांगल्या फळांनाही खराब करू शकतात, त्यामुळे ती त्वरित नष्ट केली जातात.
- **सूक्ष्मजीव तपासणी** : मालावर सॅल्मोनेला (Salmonella) किंवा ई-कोलाय (E. coli) सारख्या हानिकारक जिवाणूंचा प्रादुर्भाव नसावा.
- **रासायनिक सुरक्षा (MRL Testing)** : मालावर फवारलेल्या कीटनाशकांचे अवशेष विहित मर्यादपेक्षा (Maximum Residue Limit - MRL) जास्त आहेत का, हे तपासण्यासाठी APEDA मान्यताप्राप्त लॅबमध्ये नमुने पाठवले जातात. मालामध्ये कीटनाशकांचे प्रमाण ठरावीक मर्यादपेक्षा जास्त नसावे.

### शोधक्षमता आणि दस्तऐवजीकरण

आधुनिक पॅकहाउसमध्ये प्रत्येक लॉटचा 'डिजिटल रेकॉर्ड' ठेवला जातो, त्यामुळे अन्न सुरक्षा सुनिश्चित होते. अपेडाच्या (कृषी आणि प्रक्रियायुक्त खाद्य उत्पादने निर्यात विकास प्राधिकरण) प्रेपनेट, अनारपेट किंवा व्हेजनेट इ. प्रणालीद्वारे मालाची नोंदणी केली जाते. अपेडाद्वारे चालवल्या जाणाऱ्या या प्रणाली प्रामुख्याने निर्यातीसाठी मालाची गुणवत्ता आणि शोधक्षमता (Traceability) सुनिश्चित करण्यासाठी वापरल्या जातात.

**प्रेपनेट** : ही द्राक्ष निर्यातीसाठीची अत्यंत महत्त्वाची प्रणाली आहे. तिचा उद्देश युरोपियन युनियनमध्ये निर्यात होणाऱ्या द्राक्षांमध्ये कीटनाशकांचे उर्वरित अंश योग्य मर्यादित आहेत की नाही, हे तपासण्याचा आहे. त्यासाठी बागेची नोंदणी, नमुने तपासणी आणि त्यानंतर मिळणारे आरोग्य प्रमाणपत्र या सर्व गोष्टी प्रेपनेटद्वारे ऑनलाइन केल्या जातात.

**अनारपेट** : ही प्रणाली खास डाळिंब निर्यातीसाठी विकसित करण्यात आली आहे. त्यासाठी डाळिंब उत्पादक शेतकऱ्यांना त्यांच्या बागेची नोंदणी या पोर्टलवर करावी लागते. यामुळे आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत भारतीय डाळिंबाची विश्वासाहता वाढते, कारण ग्राहकाला त्या फळांचा पूर्ण प्रवास (बागेपासून पॅकहाउसपर्यंत) शोधता येतो.

**व्हेजनेट** : ही प्रणाली भेंडी, मिरची, कढीपत्ता, पालेभाज्यांच्या निर्यातीसाठी वापरली जाते. निर्यातीपूर्वी भाज्यांची गुणवत्ता तपासली जाते आणि त्यामध्ये कोणतेही घातक घटक नसल्याची खात्री केली जाते.

### या प्रणालींमध्ये नोंदणी करण्याचे फायदे

- **गुणवत्तेची हमी** : जागतिक मानकानुसार मालाची तपासणी होते.
- **पारदर्शकता** : शोधक्षमतेमुळे (Traceability) मालाचा उगम कोणत्या बागेतून झाला आहे, हे सहज समजते.
- **थेट निर्यात** : नोंदणीकृत शेतकऱ्यांना आपला माल अधिकृतपणे परदेशात पाठवता येतो.
- **चांगला भाव** : प्रमाणित मालाला आंतरराष्ट्रीय बाजारात अधिक किंमत मिळते.
- **बॅच कोडिंग (UIC)** : मालाला एक विशिष्ट 'युनिक आयडेंटिफिकेशन कोड' दिला जातो. यामध्ये शेतकऱ्याचे नाव, सर्व्हे नंबर, काढणीची तारीख आणि वेळ यांचा समावेश असतो.
- **महत्त्व** : भविष्यात ग्राहकाने अन्नाच्या गुणवत्तेबद्दल तक्रार केल्यास, या कोडद्वारे तो माल कोणत्या शेतकऱ्याचा आहे, हे 'रिव्हर्स ट्रॅकिंग' द्वारे काही मिनिटांत शोधता येते.



उत्पादनाच्या तपासणीसाठी वेगवेगळ्या प्रकारची साधने, उपकरणे वापरली जातात. (एआय निर्मित)