



आशा कुमारी, महेन्द्र सिंह भिण्डा

8081298973

चन्दन महाराणा, लक्ष्मी कान्त

भा.कृ.अनु.प. - विवेकानन्द पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा (उत्तराखण्ड)

बिन्नी शर्मा कृषि विज्ञान संस्थान,

बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी (उ.प्र.)

पिछले कुछ दशकों से दुनिया की तेजी से बढ़ती आबादी के कारण कृषि उत्पादों की मांग में वृद्धि हुई है। इसके परिणाम स्वरूप उनके उचित भंडारण की समस्या भी उत्पन्न हुई है। वर्तमान समय में बदलते मौसम के कारण खेत में फसलों पर पड़ने वाले कई तनाव कारकों की वजह से कृषि उत्पादों की भंडारण क्षमता पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। इन परिस्थितियों का मुकाबला करने के लिए कृषि प्रणालियों को अग्रिम और समकालीन होने की आवश्यकता है।

क्योंकि फसल उत्पादन के दौरान होने वाली क्रियाएँ, कटाई के उपरांत भंडारण में होने वाले बहुत सारे बदलावों के लिए उत्तरदायी होती हैं जो अंततः उत्पाद की मात्रा और गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं जिससे इनके आर्थिक मूल्य में कमी आती है।

पोस्ट हार्वेस्ट फिजियोलोजी क्या है?

फसल कटाई उपरांत शरीर क्रिया विज्ञान (पोस्ट हार्वेस्ट फिजियोलोजी) में उन सभी गतिविधियों को शामिल किया जाता है जो कृषि उत्पादों (विशेष रूप से जीवित पौधों के ऊतकों) के मात्रात्मक और गुणात्मक व्यवहार के अध्ययन द्वारा भंडारण में होने वाले नुकसानों को कम करके उनके सेल्फ-जीवन में बढ़ोतरी करता है। फसल कटाई उपरांत शरीर क्रिया विज्ञानके अध्ययन से हम कृषि उत्पादों में भंडारण के दौरान आवश्यक बदलाव कर सकते हैं जो की भंडारण के दौरान उत्पादों की मात्रा एवं गुणवत्ता का संरक्षण करने में सहायक होते हैं। भारत में एफएओ के अनुसार, 2019-20 में कुल खाद्यान्न उत्पादन लगभग 295 मिलियन टन अनुमानित किया गया था, परन्तु भंडारण के दौरान उचित रख-रखाव के अभाव में काफी अनाज खराब हो जाता है। इसी प्रकार, नेशनल हॉर्टिकल्चर बोर्ड द्वारा प्रस्तुत आंकड़े भी बताते हैं कि भारतफलों और सब्जियों के उत्पादनमेंचीन के बाद दूसरे स्थान पर है परंतु इसका लगभग एक तिहाई भाग उचित प्रबंधन के अभाव में खराब हो जाता है।

फसल कटाई उपरांत कृषि उत्पादों की गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक एवं उनका प्रबंधन



कृषि खाद्य वस्तुओं के गुणात्मक और मात्रात्मक नुकसान अक्सर फसल कटाई के बाद भंडारण के दौरान होते हैं जिनको आमतौर पर फसल कटाई उपरांत के नुकसान (पोस्ट हार्वेस्ट लॉस) के रूप में जाना जाता है। मात्रात्मक नुकसान का मतलब खाद्य वस्तुओं के वजन में कमी होनाजबकि गुणवत्ता में गिरावट को विभिन्न विशेषताओं द्वारा संदर्भित किया जाता है जैसे किरंग में बदलाव, पोषक तत्वों के संघटन और स्वाद में परिवर्तन है। इसलिएयह कहा जा सकता है कि पोस्टहार्वेस्ट नुकसान एक प्रमुख कारण है जो विश्व स्तर परखाद्य आपूर्ति श्रृंखला को प्रभावित करके आर्थिक विकास को बाधित करता है।

फसल कटाई के पश्चात होने वाले नुकसान के कारण

कृषि खाद्य वस्तुओं का पोस्ट हार्वेस्ट के दौरान नुकसान विभिन्न कारकों के कारण हो सकता है जो मात्रा एवं उपज की गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं। इनमें से मुख्य कारक इस प्रकार है।

प्राथमिक कारक

कृषि उत्पादों, को खेतों से कटाई से लेकर उपभोक्ताओं तक पहुँचने तक विभिन्न गतिविधियाँ शामिल होती हैं जैसे, थ्रेशिंग, मिलिंग, पैकिंग, भंडारण आदि। इन गतिविधियों के दौरान कई तरह के नुकसान हो सकते हैं।

- जब पर्याप्त नमी की अवस्था में कटाई नहीं की जाती है या देरी से कटाई या बहुत जल्दी फसल कटाई से भी फसल को नुकसान हो सकता है।
- विभिन्न कारक जैसे पक्षियों, कृन्तकों, रोगाणुओं, प्राकृतिक आपदाओं आदि के हमले से भी मात्रा और गुणवत्ता में कमी आ सकती है।
- थ्रेशिंग और सफाई के दौरान भी यांत्रिक बलों के कारण भी नुकसान हो सकते हैं।
- उचित परिवहन सुविधाओं के अभाव में भी खाद्य वस्तुओं का काफी हद तक नुकसान हो सकता है।

जैविक कारक

जैविक कारणों में उन सभी परिवर्तनों को शामिल कर सकते हैं जो कि खाद्य वस्तुओं के अंदर रासायनिक क्रियाओं या सूक्ष्म जीवों द्वारा प्रेरित होते हैं।

■ श्वसन-जैविक कारकों में श्वसन एक प्रमुख कारण माना जा सकता है। श्वसन एक महत्वपूर्ण घटना है जो बागवानी उत्पादों विशेषकर फल व सब्जियों की शारीरिक कार्य प्रणाली एवं जैव-रासायनिक क्रियाओं को प्रभावित करती है। बागवानीउत्पादों की विभिन्न प्रक्रियाओं जैसे विकास, परिपक्वता, पकना आदि में उत्पन्न ऑक्सीजन या कार्बनडाईऑक्साइड से श्वसन दर का अनुमान लगाया जा सकता है जो कि बागवानी उत्पादों की गिरावट से सीधे संबंधित होती है।

■ वाष्पोत्सर्जन: वाष्पोत्सर्जन शारीरिक प्रक्रिया है जिसमें पौधे के जीवित ऊतकों से वाष्प के रूप में पानी की हानि होती है। अत्यधिक पानी का नुकसानकटाई की गई उपज खराब होने का प्रमुख कारण हैजो कि इनकी गुणवत्ता, पोषण, स्वाद और उत्पादकों की माँग को प्रभावित करता है।

■ सूक्ष्मजीव: संग्रहीत कृषि उत्पादों पर अक्सर बैक्टीरिया,फफूंद और कीटों के प्रकोप से होने वाली पोस्ट हार्वेस्ट बिमारियोंसे सामना होता रहता है। सामान्य रोगजनक जैसे,पेनिसिलम, बोटीटिस, फुजेरियम औरफाइटोफ्थोरा इन्फेस्टस आदि भंडारण के दौरान पोस्ट हार्वेस्ट उत्पादों को संक्रमित करते हैं। कटाई और अन्य कृषि कार्यों के दौरान यांत्रिक क्षति और चोट रोगजनक सूक्ष्मजीवों के प्रवेश के सामान्य बिंदु हैं, जो गुणवत्ता और उत्पाद की मात्राकोप्रभावित करते हैं और साथ ही बाजार माँग में भी कमी लाते हैं।

■ एथिलीन: यह एक गैसीय हार्मोन है जो फल और सब्जियों में पकने कीप्रक्रिया को नियंत्रित करता है। हालाँकि, यह फलों पर कुछ अवांछनीय प्रभाव जैसे समय से पहले पकने, त्वचा क्षति आदि करता है।

पर्यावरणीय कारक

■ तापमान: संग्रहित उत्पादों के जीवन को प्रभावित करने वाले कारकों में तापमान सबसे महत्वपूर्ण पर्यावरणीय कारक है। समान्यतः तापमान में प्रत्येक 100सेल्सियस वृद्धि होने पर, उत्पाद के विघटन की दर बढ़कर 2 से 3 गुना हो जाती है। उच्च तापमान वाष्पोत्सर्जन दर को बढ़ाता है, जिससे पानी की हानि बढ़ जाती है जबकि कम तापमान सूक्ष्मजीवों के विकास में सहायक होता है।भंडारण में अवांछनीय तापमान द्वारा चीलिंग एवं फ्रीजिंग तथा ताप क्षति हो सकती है जो उत्पाद की गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं।



- **सापेक्ष आर्द्रता:** ताजे कटे हुए फलों व सब्जियों में वजन के आधार पर 80-95% तक पानी होता है। बागवानी उपज से आर्द्रता का नुकसान विशुद्ध रूप से आसपास की हवा के बीच वाष्पदबाव घटाव पर निर्भर करता है। सापेक्ष आर्द्रता, वाष्पोत्सर्जन और श्वसन प्रक्रियाओं से अत्यधिक प्रभावित होती है। इस बीच, जहां उच्च सापेक्ष आर्द्रता से पानी के नुकसान की संभावना कम हो जाती है वहीं दूसरे रास्ते पर यह रोग जनक सूक्ष्म जीवों के आश्रय का मुख्य कारक होता है।

वायुमंडलीय कारण

गैसीय मिश्रण की संरचना में मुख्य रूप से ऑक्सीजन और कार्बोडाईऑक्साइड पोस्ट हार्वेस्ट उत्पाद की गुणवत्ता को नियंत्रित करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है क्योंकि यह श्वसन, तापमान, एथिलीन सांद्रता को नियंत्रित करती है। इसलिए, उत्पाद के श्वसन को कम करने के लिए और शेल्फ जीवनकाल को बढ़ाने के लिए उत्पाद के आस-पास गैसीय रचना को नियंत्रित करना आवश्यक है। इस बीच भंडारण में ऑक्सीजन की कमी और कार्बन डाइऑक्साइड की वृद्धि पोस्ट हार्वेस्ट उत्पाद की गिरावट को कम कर सकते हैं। हालाँकि, भंडारण कक्ष में गैसीय संरचना में परिवर्तन उत्पाद में शारीरिक विकार का कारण भी बन सकते हैं। उदाहरण के लिए, आलू में हैलो हार्ट रोग ऑक्सीजन असंतुलन और परिवहन के दौरान होने वाले वजह से होता है। असंतुलित गैसीय संघटन की वजह से अन्य विपत्तियाँ जैसे अनियमित फल पकना, मुलायम बनावट, खराब त्वचा रंग, विकास दर में कमी आदि हो सकती है।

- प्रकाश-प्रकाश के संपर्क में आने से कुछ उत्पादों में जैविक प्रक्रियाओं में बदलाव के साथ साथ शारीरिक परिवर्तन भी होते हैं। उदाहरण के लिए, जब आलू के प्रकाश के संपर्क में आने पर सोलानिन नामक विषैला रसायन उत्पन्न होता है जिसके कारण हरे कंद बनते हैं, जो मानव उपभोग के लिए विष समान है।

पोस्ट हार्वेस्ट उत्पादों की गुणवत्ता एवं मात्रा का प्रबंधन

ताप उपचार (संक्रमण नियंत्रण)

- **धूप में सुखाना:** यह बहुत ही आसान एवं टिकाऊ तरीका है। इसका प्रयोग अनाज में नमी की मात्रा को कम करने एवं कीटों के प्रजनन को रोकने के लिए लंबे समय से किया जाता रहा है। इस विधि में अनाज को कटाई व थ्रेसिंग के बाद धूप में निश्चित नमी की मात्रा तक सुखाकर लंबे समय के लिए भंडारित कर सकते हैं। यह विधि छोटे स्तर पर किसानों के लिए बहुत लाभदायक एवं प्रभावी है।
- **कृत्रिम तरीके से सुखाना:** व्यावसायिक स्तर पर अनाज का भंडारण करने के लिए उत्पादों के अनुसार मशीनों की सहायता से अनाज को नियत तापक्रम पर



सुखाकर संरक्षित किया जाता है, लेकिन इन मशीनों की मूल्य बहुत अधिक होती है।

सवेष्टन (पैकिंग) संचालन (न्यूनतम यांत्रिक क्षति)

- भंडारण की स्थिति में, वाष्पोत्सर्जन की हानि को निम्न उपायों को अपनाकर कम किया जा सकता है जैसे, हवा की गति व तापमान को कम करना, सापेक्ष आर्द्रता में वृद्धि तथा वैक्सिंग जैसे सुरक्षात्मक आवरण और संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग या पॉली-एथिलीन फिल्म जैसे सुरक्षात्मक तरीकों का उपयोग किया जाता है।
- **क्लोरीन विलयन से धुलाई:** फलों और सब्जियों को 100 पीपीएम (मुक्त) क्लोरीन में 5 मिनट के लिए भिगोकर रखने से बाहर के सतह की गंदगी साफ हो जाती है।
- **एथिलीन संदमकों का प्रयोग:** संग्रहीत फलों और सब्जियों में, 1-मिथाइलसाइक्लोप्रोपीन (1-एमसीपी) का उपयोग एथिलीन उत्पादन को रोकने के लिए वृद्धि नियामक के रूप में किया जाता है।
- **धूमन:** भंडारण के तुरन्त बाद में ऐसे कीटों का नियंत्रण जिनका संक्रमण फसल कटाई से पहले से ही शुरू हो जाता है के लिए एल्यूमिनियम फास्फोइड की दो या तीन गोली प्रति टन बीजों के हिसाब 7 से 15 दिन के लिए प्रथुमित कर देते हैं। प्रथुमन के अच्छी गुणवत्ता वाला वायुरोधी आवरण जिसकी मोटाई 700 से 1000 गौज या 200 जीएसएम काम में लेना चाहिए।
- **विकिरण :** पराबैंगनी किरणें (3-124 ईलेक्ट्रो वोल्ट), गामा किरणें (1.17 मेगा ईलेक्ट्रो वोल्ट) या एक्स किरणें (7.5 मेगा ईलेक्ट्रो वोल्ट) जैसे किरणें, खाद्य सामग्री में कीटों का नियंत्रण करने में उपयोगी है।

नीम की पत्तियों का उपयोग

नीम की पत्तियों का इस्तेमाल कीटों व कीड़ों को भंडारित अनाज एवं दालों से दूर करने के लिए किया जा सकता है। नीम के पेड़ की ताजा पत्तियों को जमाकर छाया में सुखाकर के अनाज के साथ मिलाकर, बोरियों या अनाज की पेटियों को बंद कर देते हैं। यह तरीका बहुत ही सस्ता, सुरक्षित एवं प्रभावी है। दक्षिणी भारत में रागी को कीटों से सुरक्षित रखने के लिए किसानों द्वारा नीम की पत्तियों को काम में लिया जाता है।

किसानों के लिए सही नहीं कृषि कानून: बाजवा

देहरादून। संयुक्त किसान मोर्चा गाजीपुर बार्डर प्रवक्ता जगतार सिंह बाजवा ने कहा कि केंद्र सरकार की ओर से लागू कृषि कानून किसानों के लिए सही नहीं है। इससे किसान कहीं का नहीं रहेगा। हिमाचल के पांवटा साहिब में किसान महापंचायत में शामिल होने जा रहे प्रवक्ता बाजवा ने नगर में पत्रकार वार्ता के दौरान कृषि कानून की खमियां गिनाई। संयुक्त किसान मोर्चा प्रवक्ता बाजवा ने कहा कि कृषि कानून की खमियों पर गाजीपुर बार्डर से पंपलेट जारी कर देश के किसानों को जागरूक किया जा रहा है। उन्होंने कहा कि कृषि



कानून में साफ लिखा है कि ठेका खेती में किसान को लागत के सामान खाद, बीज, दवा और कृषि यंत्र आदि कारपोरेट से खरीदने होंगे। कानून की धारा नौ के अनुसार इस खर्च के लिए किसानों को बैंकों, कर्जदाता संस्थाओं से कर्जा लेना होगा, उसका अलग से समझौता होगा। कर्ज लेने के लिए किसान को अपनी जमीन गिरवी रखनी पड़ेगी। उन्होंने कहा कि कानून लागू होने पर एमएसपी और सरकारी खरीद भी बंद हो जाएगी। सरकारी मंडियां बंद होने के बाद निजी मंडी के मालिक मनमाने तरीके से रेट तय करेंगे। मोर्चा प्रवक्ता बाजवा ने कहा कि खेती की लागत लगातार बढ़ रही है, जो बीज, खाद, दवा कंपनियां बेचती हैं, उन पर सरकार का कोई नियंत्रण नहीं होता। फसल की कुल लागत की डेढ़ गुना कीमत की गारंटी नहीं होगी तो किसान के खर्च कैसे पूरे होंगे। कानून में खाने का स्टॉक रखने यानि जमाखोरी की सीमा हटा दी है। उन्होंने कहा कि नए कानून में गन्ना सहकारी समितियां किसानों के हक की रक्षा नहीं करेंगी। ये सोसायटी अब मिल की मंडी संचालित करेंगी। उन्होंने आंदोलन वापसी पर कहा कि सरकार पहले कानून वापस लेगी और एमएसपी कानून बनेगा, तभी आंदोलन से किसान घर वापसी करेंगे। इस मौके पर पछवादन भाकियू जिलाध्यक्ष प्रविंदर सिंह, तारा सिंह, बलजीत सिंह, कुलविंदर सिंह एडवोकेट व राजीव शर्मा आदि मौजूद रहे।