एग्री आर्टिकल्स
(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)
वर्ष: 06, अंक: 04 (जुलाई-अगस्त, 2026)
www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

सब्जियों के भंडारण हेतु इस्तेमाल होने वाली मशीनें और उनकी उपयोगिता

*ऋषभ सिंह[1], यादव शिवानी इंद्रजीत[2], राहुल कुमार[1] एवं डॉ. दुर्गेश कुमार मौर्य[3]

[1]शोध छात्र, चंद्र शेखर आजाद कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, नवाबगंज, कानपुर, उत्तर प्रदेश

[2]बी. ए. कॉलेज ऑफ एग्रीकल्चर, आनंद एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, आनंद, गुजरात

[3]कृषि वैज्ञानिक (एग्रोनॉमी), कृषि विज्ञान केंद्र, सन्तकबीरनगर (आचार्य नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या)

*संवादी लेखक का ईमेल पता: risu993@gmail.com

सब्जियाँ हमारे दैनिक भोजन का एक महत्वपूर्ण हिस्सा हैं। ये न केवल विटामिन, खनिज लवण, आहार रेशा तथा एंटीऑक्सीडेंट्स का उत्कृष्ट स्रोत हैं, बल्कि मानव स्वास्थ्य को बेहतर बनाए रखने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। भारत विश्व के प्रमुख सब्जी उत्पादक देशों में शामिल है, जहाँ विभिन्न जलवायु क्षेत्रों के कारण वर्षभर अनेक प्रकार की सब्जियों का उत्पादन किया जाता है। इसके बावजूद कटाई के बाद उचित प्रबंधन एवं वैज्ञानिक भंडारण के अभाव में बड़ी मात्रा में सब्जियाँ उपभोक्ताओं तक पहुँचने से पहले ही खराब हो जाती हैं। अनुमान है कि हमारे देश में हर वर्ष लगभग 20–30 प्रतिशत तक सब्जियाँ कटाई के बाद होने वाली क्षति के कारण नष्ट हो जाती हैं, जिससे किसानों को आर्थिक नुकसान उठाना पड़ता है तथा खाद्य संसाधनों की भी बड़ी हानि होती है।

कटाई के बाद भी सब्जियाँ जीवित रहती हैं और उनमें श्वसन, वाष्पोत्सर्जन तथा विभिन्न जैव-रासायनिक क्रियाएँ निरंतर चलती रहती हैं। यदि इस अवस्था में उन्हें उपयुक्त तापमान, आर्द्रता तथा स्वच्छ वातावरण उपलब्ध न कराया जाए, तो उनकी ताजगी, स्वाद, रंग, पोषण गुणवत्ता और बाजार मूल्य तेजी से घटने लगता है। इसलिए आधुनिक कृषि में केवल अधिक उत्पादन करना ही पर्याप्त नहीं है, बल्कि उत्पादन के बाद उसकी गुणवत्ता को सुरक्षित रखना भी उतना ही आवश्यक माना जाता है।

इसी आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए आज कृषि एवं उद्यानिकी क्षेत्र में अनेक आधुनिक भंडारण मशीनों और तकनीकों का उपयोग किया जा रहा है। प्री-कूलिंग मशीन, कोल्ड स्टोरेज, नियंत्रित वातावरण भंडारण, वैक्यूम कूलिंग, धुलाई एवं ग्रेडिंग मशीन, पैकेजिंग मशीन तथा रेफ्रिजरेटेड परिवहन जैसी आधुनिक प्रणालियाँ सब्जियों की गुणवत्ता बनाए रखने, उनकी भंडारण अवधि बढ़ाने तथा कटाई के बाद होने वाली हानि को कम करने में अत्यंत प्रभावी सिद्ध हुई हैं। इन तकनीकों के माध्यम से किसान अपनी उपज को अधिक समय तक सुरक्षित रख सकते हैं, उचित बाजार मूल्य प्राप्त कर सकते हैं तथा उपभोक्ताओं को वर्षभर ताजी एवं पौष्टिक सब्जियाँ उपलब्ध कराई जा सकती हैं।

वर्तमान समय में बदलती कृषि प्रणाली, बढ़ती जनसंख्या, खाद्य सुरक्षा तथा निर्यात की बढ़ती संभावनाओं को देखते हुए वैज्ञानिक भंडारण तकनीकों का महत्व और भी बढ़ गया है। अतः सब्जियों के भंडारण में उपयोग होने वाली आधुनिक मशीनों की कार्यप्रणाली, उपयोगिता एवं लाभों की जानकारी प्रत्येक किसान, विद्यार्थी, शोधार्थी तथा कृषि विशेषज्ञ के लिए अत्यंत आवश्यक है। यही कारण है कि इस लेख में सब्जियों के भंडारण हेतु उपयोग की जाने वाली प्रमुख मशीनों तथा उनकी उपयोगिता का विस्तृत एवं सरल भाषा में वर्णन प्रस्तुत किया गया है।

1. प्री-कूलिंग मशीन

सिद्धांत

कटाई के तुरंत बाद सब्जियों में खेत की गर्मी (Field Heat) मौजूद रहती है। यह गर्मी यदि शीघ्र नहीं हटाई जाए तो सब्जियों की श्वसन दर बढ़ जाती है और वे जल्दी खराब होने लगती हैं। प्री-कूलिंग मशीन का मुख्य उद्देश्य कटाई के तुरंत बाद इस अतिरिक्त गर्मी को कम समय में निकालना होता है। इसके लिए ठंडी हवा या ठंडे पानी का उपयोग किया जाता है, जिससे सब्जियाँ शीघ्र ठंडी हो जाती हैं।

उपयोगिता

प्री-कूलिंग मशीन सब्जियों की ताजगी बनाए रखने में अत्यंत महत्वपूर्ण होती है। इससे पानी की कमी कम होती है, श्वसन की गति धीमी हो जाती है तथा सूक्ष्मजीवों की वृद्धि भी नियंत्रित रहती है। विशेष रूप से टमाटर, फूलगोभी, ब्रोकोली, पालक, लेट्यूस तथा पत्तागोभी जैसी जल्दी खराब होने वाली सब्जियों के लिए यह मशीन अत्यंत उपयोगी है।

2. कोल्ड स्टोरेज मशीन

सिद्धांत

कोल्ड स्टोरेज एक नियंत्रित तापमान एवं आर्द्रता वाली भंडारण प्रणाली है, जहाँ सामान्यतः तापमान 0–15°C तथा सापेक्षिक आर्द्रता 85–95 प्रतिशत के बीच रखी जाती है। कम तापमान के कारण सब्जियों की श्वसन दर तथा जैव-रासायनिक क्रियाएँ धीमी हो जाती हैं, जिससे उनकी गुणवत्ता लंबे समय तक सुरक्षित रहती है।

उपयोगिता

कोल्ड स्टोरेज मशीन किसानों को अपनी उपज लंबे समय तक सुरक्षित रखने की सुविधा प्रदान करती है। इससे सब्जियों का रंग, स्वाद, पोषण एवं ताजगी बनी रहती है। आलू, गाजर, मटर, शिमला मिर्च तथा पत्तागोभी जैसी सब्जियों का सफलतापूर्वक भंडारण किया जाता है। इसके उपयोग से किसानों को उचित समय पर अपनी उपज बेचने का अवसर मिलता है और उन्हें अधिक लाभ प्राप्त होता है।

3. नियंत्रित वातावरण भंडारण मशीन

सिद्धांत71

इस प्रणाली में केवल तापमान ही नियंत्रित नहीं किया जाता, बल्कि ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड एवं नाइट्रोजन जैसी गैसों की मात्रा भी वैज्ञानिक ढंग से नियंत्रित की जाती है। ऑक्सीजन की मात्रा कम तथा कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा नियंत्रित रखने से सब्जियों की श्वसन प्रक्रिया काफी धीमी हो जाती है।

उपयोगिता

यह प्रणाली विशेष रूप से उच्च मूल्य वाली सब्जियों एवं निर्यात योग्य उत्पादों के लिए उपयोगी है। इससे सब्जियाँ लंबे समय तक ताजी रहती हैं तथा उनका पोषण स्तर सुरक्षित बना रहता है। ब्रोकोली, शिमला मिर्च, मशरूम तथा पत्तागोभी जैसी सब्जियों के भंडारण में इसका व्यापक उपयोग किया जाता है।

4. वैक्यूम कूलिंग मशीन

सिद्धांत

वैक्यूम कूलिंग मशीन में कम दाब (Low Pressure) उत्पन्न किया जाता है, जिससे सब्जियों में उपस्थित जल तेजी से वाष्पित होता है। इस वाष्पीकरण के कारण सब्जियों का तापमान बहुत कम समय में घट जाता है।

उपयोगिता

यह मशीन विशेष रूप से पत्तेदार सब्जियों के लिए अत्यंत प्रभावी मानी जाती है। पालक, धनिया, मेथी तथा लेट्यूस जैसी सब्जियाँ कुछ ही मिनटों में ठंडी होकर भंडारण के लिए तैयार हो जाती हैं। इससे उनकी ताजगी, रंग तथा कुरकुरापन लंबे समय तक सुरक्षित रहता है।

5. सब्जी धुलाई एवं ग्रेडिंग मशीन

सिद्धांत

भंडारण से पहले सब्जियों की सफाई तथा आकार के अनुसार वर्गीकरण करना आवश्यक होता है। यह मशीन पानी एवं ब्रश की सहायता से सब्जियों की सफाई करती है तथा उन्हें आकार एवं गुणवत्ता के आधार पर अलग-अलग श्रेणियों में विभाजित करती है।

उपयोगिता

इस मशीन से मिट्टी, धूल एवं रोगजनक सूक्ष्मजीवों की मात्रा कम हो जाती है। समान आकार की सब्जियाँ बाजार में अधिक आकर्षक दिखाई देती हैं तथा उनका भंडारण भी अधिक प्रभावी होता है। आलू, गाजर, प्याज तथा मूली जैसी सब्जियों में इसका अधिक उपयोग होता है।

6. रेफ्रिजरेटेड स्टोरेज कैबिनेट

सिद्धांत

यह छोटे स्तर की शीत भंडारण प्रणाली होती है, जिसका उपयोग दुकानों, सुपरमार्केट, होटल एवं रेस्तराँ में किया जाता है। इसमें नियंत्रित तापमान बनाए रखा जाता है जिससे कम मात्रा में रखी गई सब्जियाँ लंबे समय तक ताजी बनी रहती हैं।

उपयोगिता

यह मशीन खुदरा विक्रेताओं के लिए अत्यंत उपयोगी है। इससे प्रतिदिन बिकने वाली सब्जियों की गुणवत्ता बनी रहती है तथा खाद्य अपव्यय में कमी आती है।

7. आर्द्रता नियंत्रक

सिद्धांत

भंडारण के दौरान यदि वातावरण में नमी कम हो जाए तो सब्जियाँ तेजी से पानी खोने लगती हैं। इस समस्या को दूर करने के लिए ह्यूमिडिफायर मशीन का उपयोग किया जाता है, जो भंडारण कक्ष में आवश्यक आर्द्रता बनाए रखती है।

उपयोगिता

उचित आर्द्रता बनाए रखने से सब्जियाँ मुरझाती नहीं हैं तथा उनका वजन एवं ताजगी लंबे समय तक सुरक्षित रहती है। विशेष रूप से पत्तेदार सब्जियों के लिए यह प्रणाली अत्यंत लाभकारी है।

निष्कर्ष

वर्तमान समय में आधुनिक भंडारण मशीनें कृषि क्षेत्र की आवश्यकता बन चुकी हैं। इन मशीनों के उपयोग से कटाई के बाद होने वाली हानि में उल्लेखनीय कमी आती है तथा सब्जियों की गुणवत्ता, पोषण मूल्य एवं बाजार मूल्य लंबे समय तक सुरक्षित रहता है। प्री-कूलिंग मशीन, कोल्ड स्टोरेज, नियंत्रित वातावरण भंडारण, वैक्यूम कूलिंग तथा धुलाई एवं ग्रेडिंग मशीन जैसी आधुनिक तकनीकों ने सब्जियों के भंडारण को अधिक वैज्ञानिक, सुरक्षित एवं लाभकारी बना दिया है। इन तकनीकों को अपनाकर किसान अपनी आय बढ़ा सकते हैं, खाद्य अपव्यय को कम कर सकते हैं तथा उपभोक्ताओं को वर्षभर ताजी एवं गुणवत्तापूर्ण सब्जियाँ उपलब्ध करा सकते हैं।