

की आवश्यकता पड़ती है जबकि गोभीवर्गीय तथा जड़ वाली सब्जियों को अपेक्षाकृत अधिक (90–95 प्रतिशत) आर्द्रता की आवश्यकता होती है। इसके अतिरिक्त सब्जियों के उचित भण्डारण के लिये यह भी अत्यन्त आवश्यक है कि भण्डारण काल के दौरान आक्सीजन आवश्यक मात्रा में उपलब्ध रहे तथा सब्जियों से निकली नमी व ताप भण्डारगृह में न रुके। संवातन का कम या अधिक होना दोनों ही सब्जियों के लिये हानिकारक होता है। वायुगमन अधिक होने से सब्जियाँ मुरझाने एवं सिकुड़ने लगती हैं तथा कम होने पर उनमें पत्तियों की क्षति तथा असामयिक अंकुरण होने लगता है। भण्डारण के दौरान उचित तापमान तथा आर्द्रता बनाये रखने के लिये भी नियमित वातन अत्यन्त आवश्यक है। सब्जियों का भण्डारण घरेलू स्तर पर अथवा शीतगृह स्तर पर आवश्यकतानुसार किया जा सकता है।

खेत स्तर पर सब्जियों के भण्डारण के लिये भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली के वैज्ञानिकों द्वारा विकसित किये प्रदूषण रहित शून्य ऊर्जा शीत प्रकोष्ठ का निर्माण किया गया है। इस प्रकोष्ठ का निर्माण स्थानीय स्तर पर उपलब्ध ईंट, बालू तथा बाँस की सहायता से बहुत कम लागत में किया जा सकता है। यह प्रकोष्ठ वाष्पीय शीतन के सिद्धान्त पर कार्य करता है और उसके अन्दर का तापक्रम 15–20° से.ग्रे. के आस-पास तक आ जाता है। इस विधि में दो दिवारों के बीच 15–20 से.मी. स्थान चारों तरफ छोड़ दिया जाता है जिससे बालू या अन्य जलग्राही पदार्थ भरते हैं जिसे हमेशा पानी से नम रखा जाता है जिससे अन्दर का तापमान हमेशा बाह्य वातावरण से कम बना रहता है।

सब्जियों को नमक, साइट्रिक अम्ल और सोडियम बेन्जोएट व पोटैशियम मेटाबाइसल्फाइड के घोल में रखकर प्लास्टिक के डिब्बों में 4–6 महीने तक सामान्य कमरे के तापक्रम पर परिरक्षित किया जा सकता है। भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी में परिरक्षित रसायन जैसे नमक का घोल, पोटैशियम मेटाबाइसल्फाइड एवं सोडियम बेन्जोएट के घोल में गोभी एवं करेला को संरक्षित करने की विधि विकसित किया गया है। इस विधि से गोभी एवं करेला को 4–6 महीने तक कमरे के तापक्रम पर परिरक्षित किया जा सकता है।

सब्जियों की पैकिंग

सामान्यतः सब्जियों की पैकिंग बोरे, लकड़ी तथा कागज के गत्तों तथा बाँस की बनी टोकरीयों में किया जाता है। सब्जियों की पैकिंग आजकल बड़े स्तर पर कोरुगेटेड गत्तों के डिब्बों में की जा रही है। इसके अतिरिक्त प्लास्टिक की विभिन्न मोटाई की थैलियों में लपेटकर उसमें विभिन्न आकार के छिद्र बनाकर सब्जियों की पैकिंग करने से कटाई उपरान्त सब्जियों की भण्डारण क्षमता को बढ़ाया जा सकता है। इसी प्रकार टमाटर इत्यादि सब्जियों को प्लास्टिक की थैली में इथिलीन अवशोषकों की उपस्थिति में

रखकर सब्जियों की भण्डारण क्षमता की अवधि को बढ़ाया जा सकता है।

नियंत्रित वातावरण में सब्जियों का भण्डारण

इस पद्धति में सब्जियों के भण्डार में सामान्य गैसों का वायुमण्डल परिवर्तित कर दिया जाता है जिससे जैव-रासायनिक तथा कार्बिकी क्रियाओं में शिथिलता आ जाती है जिससे सब्जियों को ज्यादा दिन सुरक्षित रखा जा सकता है और उनकी पौष्टिक गुणवत्ता अधिक दिनों तक बनी रहती है। नियंत्रित वातावरण में भण्डारण हेतु 2–5 प्रतिशत आक्सीजन और 3–8 प्रतिशत कार्बन डाई आक्साइड से सब्जियों को स्व जीवन अधिक दिनों तक बढ़ाया जाता है। कार्बन डाई आक्साइड की अधिक मात्रा हो जाने पर सब्जियों में भूरापन, कालापन, छिद्रड़ और अत्यधिक सड़न जैसे लक्षण देखने को मिलते हैं।

सब्जियों का परिवहन

भारत वर्ष में अभी सिर्फ निर्यात की जाने वाली सब्जियों को शीतित कक्ष में रखकर विभिन्न हवाई अड्डों तथा समुद्री बन्दरगाहों तक पहुँचाया जाता है। उपलब्ध आँकड़ों के अनुसार भारत से 63 विभिन्न प्रकार की सब्जियों का निर्यात किया जा रहा है जिसमें प्याज, आलू, भिण्डी, करेला, मिर्च, परवल, शिमला मिर्च, एसपरगस, सिलेरी, स्वीट कार्न, बेबीकार्न इत्यादि हैं। सब्जी निर्यात को बढ़ावा देने हेतु भारत वर्ष में भी अन्य विकसित देशों की तरह शीत भण्डारगृहों तथा वातानुकूलित वाहनों की संख्या बढ़ाने की आवश्यकता है जिससे कटाई उपरान्त सब्जियों में होने वाले नुकसान को काफी हद तक कम किया जा सके और निर्यात को बढ़ावा मिलने से किसानों को उसके उत्पाद का अच्छा मूल्य मिल सके।

इस प्रकार तुड़ाई उपरान्त अच्छा प्रबन्ध सब्जियों में होने वाले नुकसान को काफी हद तक कम कर सकता है जिससे एक तरफ किसान को उनकी उत्पाद का उचित दाम मिल सकता है और दूसरी तरफ सब्जियों की गुणवत्ता जैसे रूप, रंग, आकार व पौष्टिकता को काफी दिनों तक यथावत बनाये रखा जा सकता है। भारत वर्ष में प्रति व्यक्ति सब्जियों की उपलब्धता कम दाम पर उपभोक्ता को उपलब्ध किया जा सकता है।

विशेष जानकारी के लिए सम्पर्क करें—

डा. बिजेन्द्र सिंह
निदेशक

भा.कृ.अनु.प.—भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान

पो.बा. नं. 01, पो. आ.— जखिखनी (शाहशाहपुर), वाराणसी-221 305, उत्तर प्रदेश

दूरभाष— 0542-2635236 / 237 / 247; फ़ैक्स— 0543-229007

ई-मेल: director.iivr@icar.gov.in वेब: www.iivr.org.in

संकलन— सुधीर सिंह, जगदीश सिंह, शुभदीप राय, अशोक कुमार सिंह,
रामेश्वर सिंह एवं पंकज कुमार सिंह

प्रकाशक— डा. बिजेन्द्र सिंह, निदेशक, भा.कृ.अनु.प.—भा.स.अनु.सं., वाराणसी
चतुर्थ संस्करण— 5000 प्रतियाँ, जनवरी 2018

तुड़ाई उपरान्त सब्जियों का प्रबन्धन



भा.कृ.अनु.प.—भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान
जखिखनी (शाहशाहपुर), वाराणसी-221 305, उ.प्र.

तुड़ाई उपरान्त सब्जियों का प्रबन्धन

सब्जियों का हमारे दैनिक जीवन में विशेष महत्व है। सब्जियाँ हमारे शरीर के लिये आवश्यक विटामिन 'ए', 'सी', 'बी-6', 'ई', फोलिक अम्ल और खनिज लवण लौह और मैग्नीशियम तत्व प्रचुर मात्रा उपलब्ध कराती है। मनुष्य की 90 प्रतिशत विटामिन सी और 50 प्रतिशत प्रो विटामिन ए की आवश्यकता सब्जियों और फलों से पूरी होती है।

भारत वर्ष में सब्जियों का कुल उत्पादन वर्ष 2016-17 में 176.2 मिलियन टन था जो कि विश्व में चीन के बाद दुसरे स्थान पर है। मौसमी प्रकृति के कारण कोई एक सब्जी प्रायः वर्ष भर उपलब्ध नहीं हो पाती है। मौसम में सब्जियों का उत्पादन बहुत होता है जिसके कारण बाजार में आपूर्ति माँग की अपेक्षा अधिक होने के कारण सब्जियों की अधिकता हो जाती है। सब्जी उत्पादकों को अपनी उत्पाद को बहुत कम दाम पर बेचने के लिये बाध्य होना पड़ता है। इस प्रकार सब्जी उत्पादकों को अपनी उपज का उचित दाम नहीं मिल पाता है। उपलब्ध आँकड़ों के अनुसार भारत वर्ष में कुल सब्जी उत्पादन का 10-15 प्रतिशत तुड़ाई उपरान्त प्रबन्धन की उचित व्यवस्था न होने के कारण नष्ट हो जाता है जिससे 15 हजार करोड़ रुपये का नुकसान प्रतिवर्ष होता है। समुचित भण्डारण और प्रबन्धन की जानकारी के अभाव में आर्थिक क्षति के भय के कारण सब्जियों की खेती कम क्षेत्रफल पर की जाती है। इसके कारण सब्जियों का उचित उत्पादन नहीं हो पाता है और प्रति व्यक्ति इसकी उपलब्धता अन्य देशों की तुलना में कम है। इस प्रकार सब्जियों की तुड़ाई उपरान्त प्रबन्धन करके सब्जियों की माँग और आपूर्ति पर नियंत्रण रखा जा सकता है और सब्जियों का स्वजीवन बढ़ाकर शीघ्र क्षरण से बचाया जा सकता है।

तुड़ाई उपरान्त सब्जियों के क्षरण का कारण

विभिन्न प्राकृतिक कारक जैसे तापक्रम, आर्द्रता, आक्सीजन और प्रकाश सब्जियों की तुड़ाई उपरान्त क्षतिग्रस्त होने में सहायक होते हैं। इन उपरोक्त कारणों से सब्जियों में अनेक प्रकार के रासायनिक परिवर्तन होते हैं जिससे सब्जी उपभोक्ता के खाने योग्य नहीं रहती है और कुछ ही समय बाद सब्जियाँ खाने के उपरान्त उपभोक्ता विभिन्न प्रकार की बीमारियों से ग्रसित हो जाता है। सामान्यतः सब्जियों में तुड़ाई के उपरान्त अनियंत्रित पैकिंग और सब्जियों को खेत से घर या मण्डी तक ले जाने के दौरान आपस में रगड़ उपरान्त त्वचा क्षतिग्रस्त हो जाती है जिसके फलस्वरूप रोगवर्धक जीवाणु प्रवेश करके सब्जियों को शीघ्र खराब कर देते हैं। शुरु में यह परिवर्तन नगण्य होता है जो कि मनुष्य की संवेदीय तंत्र पता नहीं कर पाते हैं। इन परिवर्तनों के फलस्वरूप सब्जियों में शर्करा, प्रोटीन और विटामिन की मात्रा में कमी हो जाती है।

सब्जियों की त्वचा क्षतिग्रस्त हो जाने पर एन्जाइमेटिक प्रक्रिया बढ़

जाती हैं। सब्जियों में कैटलेज पर-आक्सीडेज व पालीफीनाल आक्सीडेज एन्जाइम सक्रिय हो जाते हैं जो कि सब्जियों के गूदे का रंग भूरा या काला कर देते हैं। जिसके फलस्वरूप सब्जियों खाने योग्य नहीं रहती है। सब्जियों में 90 प्रतिशत से ज्यादा जल की मात्रा होती है जिससे रासायनिक परिवर्तन काफी शीघ्र होता है। सब्जियों में भण्डारण के दौरान कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा व विटामिन में आपसी क्रिया के फलस्वरूप सब्जियाँ खराब होने लगती है। सब्जियों में विद्यमान अम्ल भण्डारण व प्रसंस्करण के दौरान सब्जियों को खराब कर देते हैं।

तुड़ाई के उपरान्त सब्जियों में जल की कमी होने के कारण सब्जियाँ बहुत तेजी से सूखने लगती है तथा उनके वजन में भी कमी आने लगती है। जड़ों और कंदों वाली सब्जियों की अपेक्षा, पत्तियों वाली सब्जियों में यह हानि अधिक होती है। इसके अतिरिक्त सब्जियों में श्वसन, उत्त्वेदन प्रक्रियायें भी तुड़ाई उपरान्त प्रभावित होती है। सब्जियों में श्वसन क्रिया तुड़ाई उपरान्त बढ़ जाती है जिससे बहुत शीघ्र सब्जियों के सुगंध, रूप एवं आकार में परिवर्तन होता है और पोषक तत्वों की मात्रा में भारी गिरावट होने लगती है। सब्जियों में भण्डारण के दौरान भार में 4 से 10 प्रतिशत की कमी हो जाती है। तापमान में बढ़ोत्तरी उत्त्वेदन तथा श्वसन क्रिया को बढ़ाती है जबकि आर्द्रता में कमी केवल उत्त्वेदन को बढ़ाती है। अधिक उत्त्वेदन के फलस्वरूप सब्जियाँ सिकुड़ने लगती है। श्वसन प्रक्रिया के दौरान सब्जियों के ऊतकों में आक्सीकरण की प्रक्रिया द्वारा शर्करा का विघटन होता है जिससे सब्जियों के गूदे का रंग भूरा हो जाता है। अन्य रासायनिक प्रक्रियाओं की भाँति श्वसन की गति भी तापमान में होने वाली बढ़ोत्तरी के साथ बढ़ती है। श्वसन क्रिया में बढ़ोत्तरी के साथ बहुत ज्यादा मात्रा में ऊष्मा पैदा होती है जिससे रासायनिक परिवर्तन तेजी से होने लगते हैं। इसके अतिरिक्त सब्जियों में क्षति कवक यीस्ट तथा हानिकारक जीवाणुओं के पनपने के कारण भी होता है। उपलब्ध आँकड़ों के अनुसार भारत की प्रमुख मण्डियों में लाने वाली सब्जियों का उचित भण्डारण, परिवहन, प्रबन्धन व प्रसंस्करण के अभाव में एक अनुमानित क्षति प्रतिशत का आंकड़ा नीचे दिया गया है।

एक नवीनसर्वेक्षण के अनुसार, 5-8.6 प्रतिशत सब्जियों का नुकसान खेत स्तर पर, 10.5 प्रतिशत नुकसान मण्डी स्तर पर तथा 0.8 प्रतिशत नुकसान उपभोक्ता स्तर पर आँका गया है। इस प्रकार सब्जियों में तुड़ाई उपरान्त होने वाले हानि के कारण प्रमुख कारकों

सब्जी	प्रतिशत	सब्जी	प्रतिशत
टमाटर	16-50	भिण्डी	25
बैंगन	8-14	पत्तागोभी	7
मूली	10	प्याज	29-56
लौकी	5.5		

की पहचान एवं तदोपरान्त उचित प्रबन्धन के माध्यम से हम अपनी वर्तमान आबादी को पोषण की न्यूनतम संस्तुत मात्रा की उपलब्धता सुनिश्चित कर सकते हैं। इसके साथ सब्जियों में हानि होने वाले कारणों की पहचान करके आर्थिक क्षति में भी कमी की जा सकती है।

अच्छे भण्डारण हेतु सब्जियों की कटाई पूर्व बरती जाने वाली सावधानियाँ

शोध परिणामों के अनुसार कटाई पूर्व फसल की स्थिति तथा उसमें उपयोग किये गये उर्वरकों की मात्रा एवं सिंचाई इत्यादि कटाई उपरान्त शाक भाजी की गुणवत्ता तथा भण्डारण क्षमता को प्रभावित करती है। जिस फसल में नत्रजन की मात्रा अधिक दी जाती है उसकी गुणवत्ता तथा भण्डारण क्षमता दोनों कम होती है। टमाटर की फसल में पेटाश उर्वरकों का उपयोग श्वसन क्रिया को प्रभावित करता है जबकि तरबूज की फसल में पोटैशियम के उपयोग से कटाई उपरान्त श्वसन प्रक्रिया धीमी हो जाती है। सिंचाई की मात्रा तथा सिंचाई का समय दोनों गाजर की भण्डारण क्षमता को प्रभावित करते हैं। बुवाई उपरान्त प्रथम 90 दिनों में अत्यधिक सिंचाई करने से 20 प्रतिशत गाजर की जड़ें फट जाती हैं। जबकि बुआई उपरान्त 120 दिनों तक हल्की सिंचाई तत्पश्चात् ज्यादा सिंचाई से कम क्षति होती है और गाजर का रंग भी गाढ़ा लाल रहता है तथा पत्तेदार सब्जियों में अत्यधिक सिंचाई करने से पत्तियाँ कड़ी हो जाती हैं तथा जल्दी सड़ने लगती हैं। इसी प्रकार कटाई पूर्व कुछ विशेष रसायनों का छिड़काव कर देने से उनमें सूक्ष्म जीवों का प्रकोप कम हो जाता है तथा उनकी गुणवत्ता भी भण्डारण के दौरान अपेक्षाकृत कम प्रभावित होती है। प्याज में खुदाई से 10 दिन पूर्व सिंचाई बन्द कर देनी चाहिये। इससे प्याज का छिलका मजबूत हो जाता है और भण्डारण क्षमता बढ़ जाती है।

तुड़ाई उपरान्त सब्जियों का भण्डारण

तुड़ाई के उपरान्त सब्जियों की सफाई का विशेष ध्यान देना चाहिये। ब्लीचिंग पाउडर या पोटैशियम परमैंगनेट के घोल में सब्जियों को धोने के उपरान्त छाये में साफ जगह पर सुखाना चाहिये। सब्जियों में भण्डारण के दौरान निर्धारित तापक्रम व आर्द्रता बनाये रखना अति आवश्यक है। 10° से.ग्रे. के आस-पास का तापमान अधिकांश सब्जियों के भण्डारण के लिये उपयुक्त रहता है। भण्डारण के दौरान 5-6° से.ग्रे. से कम का तापक्रम सब्जियों में हिमीकरण दुराव के कारण नुकसान पहुँचाता है। जबकि सब्जियों के भण्डारण का 10-15° से.ग्रे. से अधिक का तापमान विघटनकारी रासायनिक परिवर्तनों एवं श्वसन प्रक्रिया बढ़ने के कारण ऊतकों को हानि पहुँचाता है। अच्छे भण्डारण के लिये सब्जियों के किस्मों के अनुसार आर्द्रता पर भी नियंत्रण आवश्यक है। प्याज, लहसुन, काशी फल तथा अन्य कद्दूवर्गीय सब्जियों को शुष्क रहने तथा सड़ने से बचाने के लिये कम आर्द्रता