
इकाई 6 सफाई, चयन, छँटाई, श्रेणीकरण एवं पैकेजिंग

इकाई की रूपरेखा

- 6.0 उद्देश्य
- 6.1 प्रस्तावना
- 6.2 सफाई
 - धुलाई
 - शुष्क सफाई
- 6.3 काट-छाँट
- 6.4 चयन
- 6.5 छँटाई
 - छँटाई उपकरण
- 6.6 श्रेणीकरण
 - श्रेणीकरण हेतु उपयोगी उपकरण
 - श्रेणीकरण की प्रकाशिकी विधियाँ
 - हाथ से जाँच एवं श्रेणीकरण
- 6.7 पैकेजिंग
 - पूर्व-पैकेजिंग
 - एक पैकेज के वांछित गुण
 - बलकृत क्षति की रोकथाम
 - कुछ महत्वपूर्ण पहलू
 - संवेष्टन पद्धति
- 6.8 सारांश
- 6.9 शब्दावली
- 6.10 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 6.11 उपयोगी पुस्तकें

6.0 उद्देश्य

इस इकाई का अध्ययन करने के बाद आप इस योग्य होंगे कि :

- ताजे फलों एवं सब्जियों के रखरखाव में विभिन्न संचालन को समझ सकें;
- गुणवत्ता कायम रखने में इन संचालनों की उपयोगिता को जान सकें; और
- आधानों (पात्रों) एवं संवेष्टन (पैकेजिंग) पद्धति के विषय में जानकारी प्राप्त कर सकें।

6.1 प्रस्तावना

फसल लेने के बाद और उपज के विपणन अथवा भण्डारण से पूर्व सफाई, चयन, छँटाई, श्रेणीकरण आदि जैसे अनेक कार्य किए जाते हैं। इस प्रकार के फसलोत्तर क्रियाकलापों से उत्पाद का आकर्षण बढ़ाता है, व गुणवत्ता को एक लम्बे समय तक कायम रखकर व भण्डारण जीवन को भी बढ़ा देती हैं। विकसित देशों में ये कार्य संवेष्टन गृहों में किए जाते हैं, इसीलिए उन्हें 'संवेष्टन-गृह संक्रियाएँ (संचालन)' कहा जाता है। भारत में ये संक्रियाएँ वाणिज्यिक महत्त्व के फलों को छोड़कर, आमतौर पर नहीं की जाती हैं। इस अध्याय में हम फलों एवं सब्जियों के फसलोत्तर प्रबंधन में इन संक्रियाओं एवं उनकी उपयोगिता के संबंध में जान सकेंगे।

6.2 सफ़ाई

सफ़ाई प्रक्रिया के तहत फलों व सब्जियों की सतह से मिट्टी व अन्य पदार्थ धुलाई व ब्रश के माध्यम से अथवा दोनों द्वारा हटाए जाते हैं ताकि उनकी बाह्य आकृति सुधरे, मुरझाने से बचाव हो तथा फसलोत्तर रोगों को जन्म देने वाले रोगकारकों के अबाधक दूर हों।

6.2.1 धुलाई

साधारणतया जल के निरन्तर प्रवाह वाले किसी जलाशय में रखकर और आलोड़न करके उत्पाद को स्वच्छ जल से धोया जाता है। क्लोरीन की लगभग 20 अंश प्रति लाख मात्रा वाले क्लोरीनीकृत जल का प्रयोग ऊपरी सतह के रोगाणुनाशन में मदद करता है। जल को पुनर्चक्रित करने के लिए क्लोरीनीकरण अत्यावश्यक होता है। यह, खासकर जीवाणु-जनित रोगों को फैलने से रोकने में मदद करता है। बलकृत जल के साथ किसी फुहारे के नीचे धोना गाज़र, मूली, शलजम आदि जड़दार सब्जियों से मिट्टी हटाने में अधिक लाभदायक रहता है। भ्राम्यमान बेलन मशीन (Rotary Drum Machine) या पीपा धुलाई यंत्र आलू व अन्य जड़दार सब्जियों को धोने में प्रयोग किया जाता है। बुरुश वाले धुलाई यंत्र में एक-एक फल या सब्जी की सफ़ाई का ध्यान रख पाना संभव हो जाता है। धुलाई के बाद अधिशेष जल हटा दिया जाना चाहिए। यह काम हाथ से अथवा मशीन की सहायता से किया जा सकता है।

6.2.2 शुष्क सफ़ाई

यह कार्य बुरुशों वाली मशीनों की मदद से किया जाता है और यह विधि ऐसी फसलों में अपनायी जाती है जिनको जल उपयोग किए बगैर पर्याप्त रूप से साफ़ किया जा सकता है। ये बुरुश पत्ती अथवा अन्य हलके से चिपके कणों को हटा कर सतह को चमकीला बना देते हैं तदोपरांत जिस पर चूषण का विकल्प भी रहता है। चूषक सरल मशीनें हैं जिनमें स्पंदित जालीदार पट्टा वाहक का काम करता है जो उत्पाद को उपरिमुखी ऊर्ध्वाधर वायु के झोंके से गुज़ार लाता है। इससे किसी भी प्रकार के तिनके या पत्ती को उठाकर हटा दिया जाता है। जड़दार सब्जियों को प्रायः चूषण से पूर्व कुछ मात्रा में अपघर्षण की आवश्यकता होती है। इस कार्य के लिए स्प्रिंग अथवा रबड़ अथवा सर्पिल रोलरों वाली मशीनें उपलब्ध हैं।

6.3 काट-छाँट

संवेष्टन एवं भण्डारण से पूर्व अवांछित पत्तियों, तनों अथवा जड़ों को हटाने का काम शाक, बंदगोभी, फूलगोभी आदि सब्जियों में किया जाता है। इससे उत्पाद का आकर्षण बढ़ जाता है और अनिच्छित सामग्री को हटाने से भण्डारण स्थान भी कम घेरा जाता है।

6.4 चयन

किसी फल या सब्जी के वांछित अभिलक्षण उसके अभीष्ट प्रयोग द्वारा ही प्रकट होते हैं। चूँकि फल व सब्जी की खास खरीद-फ़रोख्त आमतौर पर सुबह के बाज़ार में ही होती है, उत्पाद की स्वीकार्यता उपभोक्ता की पसंद और उत्पाद के अपने आकर्षण एवं उसकी गुणवत्ता द्वारा ही निर्धारित होती है। यह आवश्यक नहीं कि संसाधन हेतु कच्चे माल के लिए भी यही मापदण्ड लागू हों। संसाधनकर्ता मुख्य रूप से रंग, स्वाद एवं

बनावट में रुचि रखता है। फसल उगाने वाला खेती की कम लागत, तथा उच्च विपणन योग्य उपज एवं अधिकतम लाभ से ज्यादा वास्ता रखता है।

ये सभी पहलू उपज की गुणवत्ता को साथ लेकर चलते हैं और जिन्स विशेष के चयन हेतु महत्वपूर्ण सिद्ध होते हैं। इसी कारण, गुणवत्ता अन्तिम प्रयोजन के लिहाज से परिभाषित किया जा सकता है। उपभोक्ताओं हेतु गुणवत्ता के महत्वपूर्ण कारक हैं: (i) बाह्य आकृति, जिसमें शामिल हैं आकार, बनावट व रंग; (ii) स्थिति एवं दोषभाव; (iii) बुनावट; (iv) स्वाद; तथा (v) पोषण—संबंधी उपयोगिता।

ताज़ा उपज की समग्र गुणवत्ता को फसल लेने के बाद नहीं सुधारा जा सकता है। नियंत्रित परिपक्वण उपज के रंग में सुधार ला सकता है, जैसे टमाटर, आम, केला आदि की उपज, अथवा किंचित परिवर्तित भण्डारण परिवेश भण्डारण आयु को बढ़ा सकता है, परन्तु सिर्फ उतना ही जितना कि फसल की फसलपूर्व दशाएँ अनुमति दें। तदनुसार, उपज की परम विपणन गुणवत्ता फसल या किस्म के चयन होते ही उत्पादनकर्ताओं द्वारा प्रभावित होगी। यदि किसी फसल विशेष के लिए कोई घरेलू या निकटस्थ बाज़ार नहीं है और कृषक के पास दूरस्थ प्रेषण हेतु कोई सुविधा नहीं है, तो उस फसल को उगाने का कोई औचित्य नहीं होता। कृषक के लिए प्रायः यह अधिक लाभकारी होता है कि चलन से भिन्न सब्जियाँ, जैसे सलाद, फूलगोभी, पत्ता गोभी, लाल टमाटर, खीरा, लाल मिर्च आदि तथा फल, जैसे स्ट्रॉबेरी, कीवी आदि उगाये और समाज के उच्च आर्थिक स्तर के लोगों एवं विदेशियों की ज़रूरतों को पूरा करने के लिए उन्हें महानगरीय बाज़ारों में भेजे। बेमौसमी फलों व सब्जियों के उत्पादन से भी कृषक को अच्छी आय प्राप्त हो है। सर्दियों में भिण्डी, करेला, ककड़ी आदि सब्जियों और गर्मियों में लाल मिर्च, टमाटर आदि काफी लाभदायक हैं जिससे महानगरों में अच्छे दाम प्राप्त हों सकते हैं।

उगाये जाने वाली किसी खास किस्म की फसल का चयन कुछ विशेष बिन्दुओं पर निर्भर करता है जिसका नीचे विस्तृत रूप से उल्लेख किया गया है :

- क) उत्पाद की किस्म उसे पेश किए जाने वाले बाज़ार के उपभोक्ता अधिमानों से सुमेलित होनी चाहिए। यह बात बैंगन, टमाटर व प्याज़ जैसी सब्जियों एवं केला जैसे फलों के संबंध में खासकर लागू होती है। बैंगन में आकृति (गोल, लम्बी, आयताकार), रंग (जामुनी, हरा, सफ़ेद, चितकबरा) एवं आकार (बड़ा—गोल, छोटा—गोल) विभिन्न क्षेत्रों के उपभोक्ताओं के बीच अधिमानों को निर्धारित करते हैं। टमाटर में खट्टी और रसीली किस्मों को रसहीन सख्त किस्मों के मुकाबले अधिक पसंद किया जाता है। कुछ इलाकों में अन्य किसी किस्म के मुकाबले सफ़ेद प्याज़ को तथा कुछ में साधारण किस्मों के मुकाबले प्रवर्धक प्याज़ को पसंद किया जाता है। कुछ क्षेत्रों में जहाँ लाल केलों को पसंद किया जाता है, पीले केलों के दाम अच्छे नहीं मिलते।
- ख) आनुवंशिक रूप से शुद्ध किस्म का बीज बहुत महत्वपूर्ण होता है क्योंकि इससे फसल के समय उचित परिपक्वता वाली एकरूप उपज सुनिश्चित होगी, जिससे फसलोत्तर समस्याएँ काफी कम होती हैं। इस महत्वपूर्ण पहलू को प्रायः अनदेखा किया जाता है।
- ग) टमाटर की, वर्ण संकर प्रजातियों को दूरवर्ती परिवहन अधिक लाभजनक हो सकता है और इससे अधिक आय प्राप्त हो सकती है। मोटे छिलकेदार (परिस्तर) वर्णसंकर प्रजातियाँ दूरस्थ बाज़ारों में अपेक्षाकृत ऊँचे दाम दिलाती हैं क्योंकि पतले फलावरण वाली किस्मों के मुकाबले परिवहन के दौरान उनमें नुकसान की कम संभावना होती है।

घ) यदि फसल संसाधन के उद्देश्य से उगाई जाती है तो किस्म संसाधन उद्योग की विशिष्ट वांछनीयताओं के अनुसार ही चुनी जानी चाहिए। आम के संसाधन के लिए तोतापरी जैसी अधिक गूदेदार किस्मों को वरीयता दी जाती है। टमाटर में, उसके उत्पादों के निर्माण हेतु उच्च समग्र विलेय ठोस (टी.एस.एस.) वाली किस्मों को पसंद किया जाता है। प्याज में, निर्जलीकरण के लिए उच्च टी.एस.एस. वाली सफ़ेद किस्मों की आवश्यकता होती है।

6.5 छँटाई

समूहन या छँटाई लगभग पूरी तरह से एक हस्तकृत संक्रिया है क्योंकि इस प्रक्रिया में मानव और दक्ष मशीनें आज तक संतोषजनक रूप से नहीं ले पायी हैं। छँटाई आमतौर पर संवेष्टन पद्धति पर सफ़ाई, समूहन एवं आकार-विन्यास के एक हिस्से के रूप में संवेष्टन गृह में ही की जाती है। छँटाई का उद्देश्य होता है : (i) अल्प आकार, अधिक अथवा अल्प परिपक्व, विकृत एवं क्षतिग्रस्त नगों को हटाना और (ii) केन्द्र, राज्य अथवा विपणन अनुबंध प्राधिकरण द्वारा स्थापित किसी श्रेणी संबंधी वांछनीयताओं को पूरा करना। छँटाई से उपज का आकर्षण बढ़ जाता है और अवांछित पदार्थों को हटाने से श्रेणीकरण, संवेष्टन आदि जैसी तदन्तर संक्रियाओं में प्रबन्धेय मात्रा घट जाती है। क्षतिग्रस्त उत्पाद को पहले से ही हटा देने से परिवहन एवं भण्डारण के दौरान फसलोत्तर रोगों से होने वाला नुकसान कम होता है।

बीने हुए फलों व सब्जियों को जो विशिष्ट किस्म वाले सहजगुणों के अनुरूप न हों, अन्य कार्यों में प्रयोग किया जा सकता है, जैसे नींबू आदि के छिलकों से सारपदार्थ तेल व पेक्टिन निकालने; आम की गुठली के गूदे व आलू से मण्ड; अंगूर, जामुन, फ़ालसा, गाज़र आदि से प्राकृतिक रंग निकालने इत्यादि के लिए। उनको पशु-चारा उत्पादन के लिए प्रभावपूर्ण रूप से उपयोग किया जा सकता है। फल व सब्जी संबंधी अपशिष्ट को बायोगैस उत्पादन एवं उत्तम खाद बनाने के लिए उपयोग में लाया जा सकता है।

6.5.1 छँटाई उपकरण

समूहन या छँटाई के लिए उत्पाद आमतौर पर एक पट्टे अथवा रोलरवाहक पर चलता है। रोलरवाहक, जो उत्पाद को आगे घुमाता है, पट्टे के मुकाबले अधिक प्रचलित माना जाता है क्योंकि वह हर नग को हर पहलू से देखने में सहूलियत प्रदान करता है। लाइन पर हर छँटाईकर्ता उन उत्पादों को छँटकर बाहर करता है जो उच्च विपणन के लायक नहीं होते। छँटाई टेबल के ऊपर समुचित प्रकाश अनिवार्य होता है। ताकि इस संक्रिया में उच्च दक्षता दर्शायी जा सके।

बोध प्रश्नों के लिए अभ्यास 1

नोट : क) अपने उत्तर के लिए रिक्त स्थान का प्रयोग करें।

ख) अपने उत्तर का मिलान इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

1. बागवानी से प्राप्त उत्पाद की सफ़ाई क्यों की जाती है? सफ़ाई की विभिन्न विधियाँ कौन-कौन सी हैं?

.....

.....

.....

.....
.....
2. चयन और छँटाई से आप क्या समझते हैं? बाज़ार तक परिवहन वाले उत्पाद की गुणवत्ता में सुधार समूहन द्वारा किस प्रकार किया जाता है?

6.6 श्रेणीकरण

फलों व सब्जियों का क्रय श्रेणी व आकार के आधार पर किया जाता है। फल व सब्जियाँ आनुवंशिक, पर्यावरणीय एवं सस्यीय (agronomic) कारकों के कारण गुणवत्ता में काफी भिन्नता दर्शाती हैं। गुणवत्ता के समानुपातिक उपयुक्त लाभ प्राप्त करने के लिए क्रमस्थापन यानी श्रेणीकरण अत्यावश्यक है। ये श्रेणियाँ स्वस्थता, दृढ़ता, स्वच्छता, आकार, भार, रंग, आकृति, परिपक्वता एवं रोग, यांत्रिक क्षति, कीट-क्षति से मुक्तता, आदि पर आधारित होती हैं। आमतौर पर, अधिकांश उत्पादों की दो या तीन श्रेणियाँ होती हैं अधिश्रेणी, श्रेणी-1 तथा श्रेणी-2। क्रमस्थापन हाथ द्वारा अथवा यांत्रिक विधि से किया जा सकता है।

6.6.1 श्रेणीकरण हेतु उपयोगी उपकरण

श्रेणीकरण यंत्र अर्थात् ग्रेडिंग मशीनें सटीक रूप से चार मुख्य वर्गों में रखी जा सकती हैं, जो कि श्रेणीकृत की जाने वाली गुणवत्ता के आधार पर निर्भर करते हैं, नामतः आकार, मात्रा, रंग एवं रूपरेखा। अन्य मशीनें जिन पर विचार किया गया है, में वे शामिल हैं जो ध्वनि-प्रकाशीय गुणधर्म शृंखला, दृढ़ता और लचक को मापती हैं। **आकार श्रेणीकर्ता** में आकृति संबंधी तत्त्व भी शामिल हो सकता है, जिसके द्वारा वह विशिष्ट आकार वाले फलों व सब्जियों को चुन सकता है। **आकार श्रेणीकर्ता** अनेक असमान आकारों में उपलब्ध हैं जिनमें संपर्क बिंदुओं के विभिन्न संख्या एवं विभिन्न आकार के छिद्र या सुराख रखते हैं। इसमें प्रमुख सीमाबद्धता यह है कि उत्पाद के अधिकांश श्रेणीकर्ता मापन दो-आयामी होते हैं और नगों को उनमें से गुज़ारने के लिए उन्हें औंधा करना पड़ सकता है। अन्य महत्वपूर्ण पहलू हैं विभिन्न फसलों को हस्तगत करने हेतु मशीन की उपयोगिता, उत्पाद की हल्के हाथों की संभाल तथा प्रारंभिक पूँजी लागत।

यहाँ नीचे हर एक फसल के लिए उपयुक्त विभिन्न प्रकार की उपलब्ध मशीनों या श्रेणीकर्ता के सम्बन्ध में चर्चा की गई है :

छलनी ग्रेडर

इस मशीन में उत्पाद को विभिन्न आकार के छिद्रों वाले पट्टों की एक शृंखला के सहारे चलाया जाता है। पट्टे के छिद्र के आकार से छोटा नग नीचे ढलवाँ मार्ग या नीचे आड़े चल रहे वाहक पर गिरता है। मशीन में विभिन्न आकार के छिद्रों वाले दो या

तीन पट्टे होते हैं। प्रथम पट्टे पर सबसे छोटे छेद होने से अपेक्षाकृत छोटे आकार के नग पहले ही हट जाते हैं। जाली का आकार (छिद्र) उत्तरोत्तर पट्टों में बढ़ता जाता है और यह सबसे बड़ा हिस्सा होता है। वृहत्तर जालीदार पट्टे से प्राप्त पूर्वावशेष। पट्टे में छिद्र की आकृति प्रायः वर्गाकार होती है, परन्तु षट्भुजाकार छिद्र वाले पट्टे भी उपलब्ध होते हैं। यह साधारणतया एक रुक्ष विधि होती है और सेब, आड़ू आदि फलों के लिए उपयुक्त नहीं होती, जिनको कि हल्के हाथों से ही स्पर्श हो जाना चाहिए। पट्टे का निरन्तर हिलना छिद्रों की सुगमतापूर्वक सफ़ाई एवं उत्पाद का तेज़ी से संचालन सुनिश्चित करता है।

बेलनाकार चलनी ग्रेडर

इन ग्रेडरों में छलनी ग्रेडर से भिन्न, समतल पट्टे के स्थान पर बेलनाकार चलनियाँ होती हैं। पीपा ग्रेडर तीन बेलनाकार चलनियाँ होती हैं। ढलवाँ पीपे के ऊपरी छोर पर छोटे छेद होते हैं और निचले सिरे पर बड़े छेद होते हैं। पीपे को लगभग 5 झुकाया गया होता है ताकि उत्पाद गुरुत्वाकर्षण द्वारा लुढ़ककर नीचे निकल जाये। इस प्रकार का ग्रेडर प्याज़, गाज़र, चुकन्दर, नींबू आदि फलों, कोंपल वाले कंद, इत्यादि के लिए उपयुक्त होता है।

अपसारी (Diverging) पट्टा ग्रेडर

यह ग्रेडर तत्त्वों को अपसृत अर्थात् फैलाने के मूल सिद्धांत पर काम करता है। माल या उत्पाद को एक सँकरी नाली के सहारे आगे बढ़ाया जाता है जिसकी चौड़ाई उसकी यात्रा के साथ-साथ उत्तरोत्तर तब तक बढ़ती रहती है जब तक कि उत्पाद गुरुत्वाकर्षण द्वारा दरार से होकर नीचे चल रहे पट्टे या ढलवाँ मार्ग पर नहीं गिर जाता। छोटे नग निकलकर पहले गिर जाते हैं जबकि बड़े नग और आगे निकलकर गिरते हैं। इस सिद्धांत पर काम करने वाले ग्रेडर विभिन्न फसलों के लिए उपलब्ध हैं।

रोलर ग्रेडर

यह ग्रेडर अपसारी तत्त्वों के सिद्धांत पर काम करता है जहाँ माल को रोलरों की शृंखला द्वारा आगे ले जाया जाता है ये ज्यों-ज्यों आगे जाते रहते हैं त्यों-त्यों चौड़े होते जाते हैं। इससे फल या सब्जियों के छोटे नग पहले नीचे गिर जाते हैं और बड़े नग आगे ले जाये जाते हैं। इस मशीन की मुख्य कमी यह है कि यह लम्बे और छोटे उत्पाद में अंतर नहीं कर सकती है। यह ग्रेडर संतरा, सेब, टमाटर आदि जैसे गोलाकार फलों के लिए उपयुक्त होता है।

जंजीर (Link) ग्रेडर

यह भी लगभग रोलर ग्रेडर की भाँति ही काम करता है। परन्तु यह उत्पाद को रोलरों की बजाय जंजीरों के बीच चलाता है जो कि अपसारी पटरियों के साथ-साथ ही चलती रहती हैं। यह मशीन रोलर ग्रेडर के मुकाबले अधिक सटीक ग्रेडिंग का कार्य करती है।

पुतली (Iris) ग्रेडर

यह एक ऐसा ग्रेडर है जिसमें गोल-छिद्र यंत्रप्रणाली प्रयोग की गई है, और वहाँ केवल दो जंजीरों के स्थान पर मध्यवर्ती छिद्र वाली एक पुतली में व्यवस्थित घटकों की एक शृंखला होती है। ये पुतलियाँ मशीन के प्रवेश-स्थान पर एक-एक फल उठा लेती हैं और फिर एक पट्टी पर आगे बढ़ा देती हैं। ये पुतलियाँ फल हेतु छिद्र के व्यास को बढ़ाते हुए आगे चलते-चलते फैल जाती हैं। छिद्रों से होकर गुज़रते वक़्त फल समुचित स्थान पर गिर जाते हैं।

यह अन्य ग्रेडरों से इस बात में भिन्न होता है कि यहाँ उत्पाद को भार के आधार पर श्रेणीबद्ध किया जाता है, क्योंकि अधिकतर फलों व सब्जियों का आकार व भार के अनुसार ही क्रय-विक्रय किया जाता है।

6.6.2 श्रेणीकरण की प्रकाशिकी विधियाँ

अनेक फसलों को रंग के आधार पर खरीदा जाता है, उदाहरणार्थ टमाटर, काली मिर्च और सेब। सामान्यतया देखा जाने वाला रंग हरा, पीला या लाल होता है, जिसको कि ग्रेडर द्वारा प्रकाश-वैद्युत् तकनीकों की मदद से तत्काल अनुभव किया जा सकता है। इस संक्रिया का सिद्धांत यह है कि फल या सब्जी पर कम से कम दो रंगों से प्रकाश डाला जाता है और अनुभूत प्रकाश को प्रकाश-वैद्युत् सैलों द्वारा प्राप्त किया जाता है। नग के पीछे एक प्रतिफल इसका कोई एक रंग दर्शाता है, उदाहरण के लिए, लाल सेब का लाल ही प्रतिफलक होगा। इस उदाहरण में, संवेदक अथवा प्रकाश-वैद्युत् सैल सेब और प्रतिफलक के बीच भेद को नहीं पहचानता है। यदि कोई हरा सेब आता है तो उसे एक भिन्न प्रतिवर्तित संकेत प्राप्त होगा और हरे सेब को यांत्रिक रूप से ढेर में से हटा दिया जायेगा।

6.6.3 हाथ से जाँच एवं श्रेणीकरण

छँटाई एवं ग्रेडिंग हेतु जटिल उपकरण के विकसन में उन्नति के बावजूद, अधिकांश फलों व सब्जियों को हाथ और आँख द्वारा मानवकृत रूप से ही श्रेणीकृत ग्रेडिंग की जाती, यहाँ तक कि विकसित देशों में भी यही प्रक्रिया अपनाई जाती है। कुछ फलों व सब्जियों में असामान्य भौतिक लक्षण होते हैं जिन्हें हस्तकृत कोटिकरण की ही आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, अंगूर और केले की अप्रायिक आकृतियाँ होती हैं और वे एक ही तरफ से गुच्छों या समूहों में पाये जाते हैं। ऐसे मामलों में मशीन ग्रेडिंग संभव नहीं होती। केले को पक्वता, रंग, लम्बाई और धब्बों को ध्यान में रखते हुए श्रेणीबद्ध किया जाता है, इसके अन्तर्गत सभी कार्य हस्तकृत रूप से ही किए जाते हैं।

हस्तकृत निरीक्षण आमतौर पर उन कर्मियों द्वारा किया जाता है जो एक चलायमान समतल पट्टे या फिर अधिमानतः रोलरों की एक श्रृंखला के किनारे-किनारे बैठे रहते हैं ताकि उत्पाद को हर पहलू से देखा जा सके। ये कर्मी उत्पाद या माल का निरीक्षण करते हैं और फिर उसे विभिन्न श्रेणियों में समूहकृत करते हैं।

6.7 पैकेजिंग

उत्पाद या माल को लाने-ले जाने व संभालने के लिए सुविधाजनक इकाइयों में व्यवस्थित किया जाता है जिसे संवेष्टन या पैकेजिंग कहा जाता है। यह परिवहन, भण्डारण एवं विपणन के दौरान उत्पाद को सुरक्षा प्रदान करता है। कभी-कभी उत्पाद को उपभोक्ता इकाइयों (आवरण, थैलियाँ, तशतरियाँ, आदि) के छोटे-छोटे अलग-अलग पैकेजों में बंद करके बेचा जाता है, जिसको पूर्व-पैकेजिंग के रूप में जाना जाता है। तदोपरांत इन अलग-अलग इकाइयों को बड़े डिब्बों में बंद किया जाता है।

6.7.1 पूर्व-पैकेजिंग

विभिन्न उत्पादों के पूर्व-संवेष्टन के लिए अनेक सामग्रियों का प्रयोग किया जाता है, उदाहरणार्थ प्लास्टिक आवरण जैसे पॉलिएथिलीन, पॉलिप्रोपिलीन, पॉलिविनाइल क्लोराइड एवं पॉलिस्टीरीन, नायलॉन की जाली के थैले, कागज़ की थैलियाँ, लुगदी की

तश्तरियाँ, ढीले बुने जूट आदि के थैले। प्लास्टिक आवरण गर्मी पाकर सिकुड़ने का गुण रखते हैं, अतः वे एक मशीन विशेष में नियंत्रित ताप एवं तनाव देकर 'श्रिंक रैपिंग' (Shrink wrapping) के लिए प्रयोग किए जा सकते हैं। उनको अलग से अथवा साँचे में ढली पॉलिस्टिरीन अथवा लुगदी की तश्तरियों पर लपेटने में भी प्रयोग किया जा सकता है। किसी भी पैकेज में उत्पाद (साधारणतः उपभोक्ता इकाई) तुलनीय भार, आकार, पक्वता एवं श्रेणी का होना चाहिए। कुछ संवेष्टन एक ही उत्पाद इकाई को बंद किए जाने हेतु अभीष्ट होते हैं (जैसे गोभी का फूल या बंदगोभी का नग), जबकि कुछ अन्य में एक ही उपभोक्ता इकाई में अनेक उत्पाद बंद किए जाते हैं (जैसे मूली, गाजर)। संवेष्टन कार्य हस्तकृत रूप से अथवा मशीनों से किया जाता है। तथापि, इस प्रकार का अतिरिक्त संवेष्टन लागत को बढ़ा देता है। इसी कारण, इसकी क्षतिपूर्ति बरबादी घटाकर और विक्रय मूल्य बढ़ाकर अवश्य की जानी चाहिए। अलग-अलग पैकेजों की प्रदत्त मात्रा (गिनती या भार) को फिर एक वृहत्तर आधान में बंद कर दिया जाता है ताकि परिवहन और वितरण में आसानी रहे। ऐसे आधान हैं थैले, लकड़ी की पेटियाँ, बाँस (या किसी अन्य पौधे की टहनियों) से बनी टोकरियाँ, नालीदार रेशागत्ता डिब्बे, प्लास्टिक पंजर (क्रेट), आदि।

6.7.2 एक पैकेज के वांछित गुण

आधुनिक पैकेजों एवं पैकेजिंग कार्य अर्थात् संवेष्टन हेतु निम्नलिखित बातें अभीष्ट हैं:

- i) पैकेज इतने मजबूत होने चाहिए ताकि बरतन के साथ-साथ परिवहन के दौरान वस्तु सुरक्षित रहे।
- ii) पैकेज के भीतर उत्पाद हिलने-डुलने की बजाय स्थिर और सुरक्षित रहे।
- iii) उच्च आर्द्रता और गीला होने पर पैकेज का आकार और मजबूती, दोनों कायम रखना चाहिए।
- iv) पैकेज वस्तु के द्रुत शीतलन में मददगार होना चाहिए अथवा उसे बाह्य ऊष्मा या शीत से रोधन दर्शाना चाहिए।
- v) इसके अन्तर्गत वस्तु द्वारा श्वसन के दौरान उत्पन्न गैसों एवं वाष्प हेतु उनमें पर्याप्त परिव्याप्ति होनी चाहिए (प्लास्टिक आवरण की स्थिति में)।
- vi) पैकेज लागत-संतोषजनक होना चाहिए और लेबल छापने वाले ब्योरों के साथ आकर्षक एवं परीक्षणयोग्य होना चाहिए।
- vii) इसकी निर्माण-सामग्री में ऐसे रसायन नहीं होने चाहिए जो उत्पाद में जाकर मनुष्य के लिए विषैला साबित हो।
- viii) पैकेज की सुरक्षा अथवा खोलने एवं बंद करने में सुविधा कुछ विपणन परिस्थितियों में महत्त्वपूर्ण होती है।
- ix) पैकेज अवश्य ही खुदरा प्रस्तुति में मदद करने योग्य होना चाहिए।
- x) पैकेज को फेंक दिए जाने, पुनः प्रयोग अथवा पुनर्चक्रण में आसानी के लिहाज से अभिकल्पित किया जाना चाहिए।

एक्यीकरण (जैसे – पट्टिकाओं का प्रयोग (pallets)) तथा यांत्रिक रखरखाव (जैसे – काँटे से उठाना) के लिए पैकेज के आकार एवं आकृति को मानकीकृत करना महत्त्वपूर्ण होता जा रहा है। पैकेज की अनुकूलतम लम्बाई-चौड़ाई लगभग 1.5:1.0 होती है। अंतर्राष्ट्रीय श्रम संगठन की सिफारिशों के अनुसार 30 लिटर (उत्पाद लगभग 20 किग्रा.)

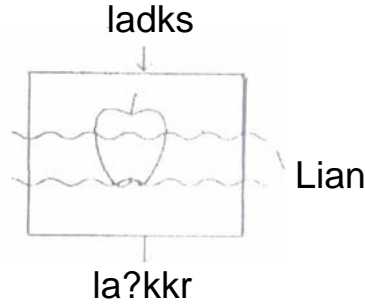
और 15 लिटर पैकेज फलों के लिए और 36 लिटर पैकेज कुछ सब्जियों के लिए मानक बनाये जा रहे हैं।

सफाई, चयन, छँटाई, श्रेणीकरण एवं पैकेजिंग

6.7.3 बलकृत क्षति की रोकथाम

- बलकृत अर्थात् यांत्रिक टूट-फूट के निम्नलिखित चार कारण होते हैं :

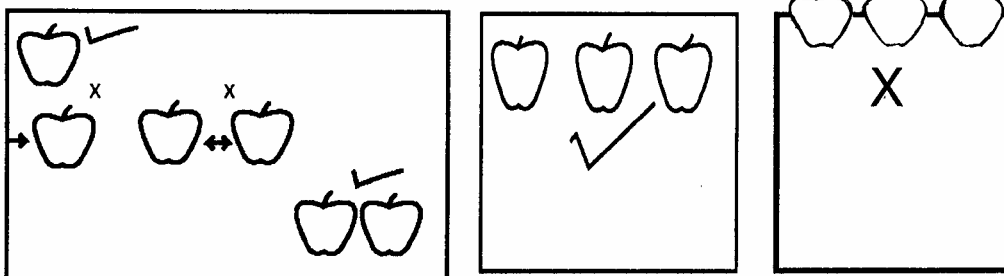
- आघात
- संकोचन
- संघात
- स्पंदन



- **आघात:** उत्पाद का उठाना-रखना ध्यानपूर्वक हो। यंत्राघात अर्थात् कटना-फटना न हो।
- **संकोचन:** कुछ तथाकथिक 'सख्त' सब्जियों, जैसे कद्दू, आलू या प्याज़, को छोड़कर, सबके पैकेज इतने मज़बूत होने चाहिए कि पुंजीभूत भार अर्थात् ढेर में रखे जाने पर के भार को सह सकें, वरना विभिन्न अवस्थाओं में संकोचन के निशान नज़र आयेंगे।
- **संघात:** पैकेज का गिरना अथवा परिवहन के दौरान टक्कर से धक्का लगना।
- **स्पंदन:** स्पंदन या कंपन परिवहन में बड़ी आम बात है। इससे खरोंचें आ सकती हैं जो कि हल्की रगड़ से लेकर छिलका उतरने बल्कि कुछ हद तक गूदा भी प्रभावित होने का खतरा उत्पन्न करती हैं। इस तरह की चोटें या निशान सामग्री के हवा के संपर्क में आने पर भूरे पड़ जाते हैं। दूसरे, उत्पाद विकृत हो जाता है और उसका बाज़ार मूल्य कम हो जाता है। ये निशान संक्रमण का रास्ता भी खोलते हैं, अन्तःश्वसन बढ़ाते हैं, विकृति की दर में वृद्धि करते हैं और खाद्य-सामग्री की तत्काल हानि दर्शाते हैं क्योंकि क्षतिग्रस्त भाग को कतर कर फेंकना पड़ता है।

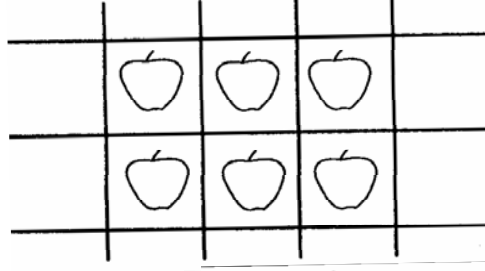
कंपन क्षति से कैसे बचें

- एक भी नमूना या नग एक दूसरे के साथ अथवा दीवार के साथ होने पर हिलना नहीं चाहिए।

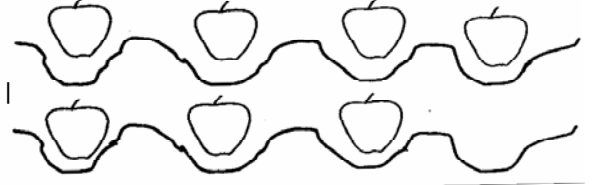


- संवेष्टन संपूर्ण और बिना अधिव्याप्ति के होना चाहिए।
- बहुत कसकर संवेष्टित किए जाने पर संपीड़न या संकोचन तथा संघात के निशानों की संख्या बढ़ जाती है।
- नगों को अलग-अलग लपेटना चाहिए।

- कोश पैक में हर नग पृथक् रखा जाये।



- तश्तरी संवेष्टन लाभकारी होता है।



6.7.4 कुछ महत्वपूर्ण पहलू

पैकेजिंग क्रिया में कुछ निम्नलिखित बिन्दु होते हैं :

- परिवहन के दौरान कंपन और संपीडन को सहन कर आधान के भीतर पैक अथवा संवेष्टित इकाइयों में उत्पादन का हिलना-डुलना रोकने के लिए गद्दीदार सामग्री का प्रयोग किया जाता है। तल गद्दी के रूप में अथवा फलों व सब्जियों के बीच प्रयुक्त कागज़ की छीलन, थर्मोकॉल, सूखी घास, पुआल आदि विभिन्न गद्दीदार सामग्रियाँ संघात झेलने और उत्पाद के कुचलने, पिचकने या क्षतिग्रस्त होने में लाभकारी साबित होती हैं। यह आवश्यक कि गद्देदार सामग्री (i) उत्पाद की श्वसन ऊष्मा को दूर करने में सक्षम हो, (ii) ऐसे संक्रमण से मुक्त हो जो उत्पाद को लग सकता है, (iii) नरम फलों को क्षति न पहुँचाये, तथा (iv) दैहिक रूप से निष्क्रिय हो।
- पैकेज में उत्पाद के जलक्षय को पूर्व-संवेष्टन अथवा उपभोक्ता संवेष्टन सामग्री के रूप में संवात-छिद्रों वाले प्लास्टिक आवरण के प्रयोग से कम किया जा सकता है। संवात-छिद्र (छोटे-छोटे सوراख) पैकेज के भीतर नमी के संघनन को रोकते हैं और साथ ही श्वसन के लिए कुछ गैस विनिमय में भी मदद करते हैं, जिससे अवायवीय श्वसन से बचाव होता है अन्यथा उत्पाद बेस्वाद हो जाता है। पॉलिथीन आवरण के अस्तर वाले नालीदार रेशायुक्तगत्ते से बने डिब्बे जिनमें संवात-छिद्र होते हैं, फलों व सब्जियों के पूर्व-संवेष्टन हेतु अच्छे आधान सिद्ध होते हैं।
- पकने पर फलों से एथिलीन गैस निकलती है जो उस पैकेज में अन्य फलों के पक्वण में मदद करती है। यदि पूर्व-पक्वण अभीष्ट न हो तो यथाशीघ्र पैकेज के भीतर बनी एथिलीन हटा देनी चाहिए। यह काम पोटैशियम-परमैंगनेट घोल में संसिक्त फ़ोम, सोख्ता कागज़ जैसे उच्च सतही-क्षेत्र सामग्रियों के गुटके या पुटक प्रयोगकर एथिलीन मार्जन यंत्र द्वारा किया जाता है। पोटैशियम परमैंगनेट एथिलीन को कार्बन डाइऑक्साइड और जल में ऑक्सीकृत कर देता है। पैकेज से एथिलीन के मार्जन हेतु प्यूरॉफ़िल जैसे व्यावसायिक रूप से तैयार सामग्रियाँ भी उपलब्ध हैं।

6.7.5 संवेष्टन पद्धति

संवेष्टन की विधि उत्पाद के स्वरूप, पैकेज के आकार एवं सक्रिय संचालन समय पर निर्भर करती है। नाशपाती, आड़ू, सेब और कीवी फल जैसे उच्च मूल्य वाले उत्पादों को प्रायः हाथ से ही पैक किया जाता है। हस्तकृत संवेष्टन डिब्बे या पेटी में फलों के उचित अभिविन्यास में मदद करता है और इससे समग्र सुरक्षा एवं प्रतीति में सुधार होता

है। बड़े पैमाने पर संक्रियाएँ प्रायः पैकिंग मशीन में ही की जाती हैं। स्वचलित मशीनें एक पट्टा वाहक के साथ-साथ लगभग 10 तक की संख्या में व्यवस्थित रहती हैं। उत्पाद को अग्रभाग स्थित मुख-पात्र में डाला जाता है जहाँ से वह उठाकर विभिन्न मशीनों तक भेज दिया जाता है। प्रत्येक भराई स्थल से जुड़ा एक स्रोत-द्वार उत्पाद को नीचे एक प्रणाल मार्ग से लुढ़ककर एक आनत प्रतीक्षारत आधान में पहुँचा देता है। जैसे ही आधान भर जाता है, यह धीरे-धीरे नीचे होता जाता है और पहले से तैयार तुला यंत्र स्रोत-द्वार को बंद कर देता है। आधान को फिर एक रोलर वाले वाहक पर आगे मुख्य वाहक पर लाया जाता है जिस पर सभी अन्य मशीनों से आये आधान होते हैं। प्रत्येक आधान भरने में लगभग एक मिनट का समय लेता है और इस काम में पर्यवेक्षण की आवश्यकता नहीं पड़ती। तदोपरांत, ये आधान, एक स्वचलित मुहर एवं मुद्रण यंत्र से होकर गुजरते हैं। यद्यपि यह संवेष्टन की एक सुविधाजनक विधि है, तथापि यह नाजुक फलों को क्षति पहुँचाती है। इसी कारण, नींबू आदि अधिक सख्त फलों और स्थानीय बाज़ार हेतु फलों के लिए ही प्रचलित है। उसके बाद पैलेटाइज़र द्वारा स्वचलित थापी लदान किया जा सकता है, या फिर इन डिब्बों को हस्तकृत रूप से परिवहन के लिए चट्टों में रखा जा सकता है।

बोध प्रश्नों के लिए अभ्यास 2



नोट : क) अपने उत्तर के लिए रिक्त स्थान का प्रयोग करें।
ख) अपने उत्तर का मिलान इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

1. ग्रेडिंग (श्रेणीकरण) से आप क्या समझते हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. पैकेजिंग क्या है और एक अच्छे पैकेज की क्या विशेषताएँ हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. उचित संवेष्टन तकनीकों के माध्यम से उत्पाद से जलक्षय और अवायवीय श्वसन तथा पैकेज के भीतर एथिलीन का जमाव कैसे रोका जाता है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6.8 सारांश

इस इकाई में आपने फसलोत्तर संक्रियाओं के विषय में पढ़ा, जैसे बागवानी संबंधी उपज की सफाई, काट-छाँट, चयन, छँटाई, ग्रेडिंग और पैकेजिंग। इसमें आपको क्रमस्थापन एवं संवेष्टन हेतु प्रयुक्त विभिन्न मशीनों के विषय में बताया गया।

6.9 शब्दावली

सफाई	:	मँजाई या धुलाई द्वारा उपज की बाहरी सतह से मिट्टी व अन्य पदार्थों को हटाना।
छँटाई	:	किसी श्रेणी विशेष की वांछनीयताओं को पूरा करने के लिए छोटे आकार के, अधिक या कम पके, विकृत और क्षतिग्रस्त उत्पादों को हटाने का कार्य।
श्रेणीकरण	:	आकार, भार, रंग, आकृति, परिपक्वन आदि के आधार पर उपज को विभिन्न ढेरों में समूहकृत करना।
पैकेजिंग	:	उपज को सुविधाजनक इकाइयों में व्यवस्थित करना। इससे परिवहन, भण्डारण एवं विपणन के दौरान उपज को सुरक्षा प्राप्त होती है।

6.10 बोध प्रश्नों के उत्तर

बोध प्रश्न हेतु अभ्यास 1

- आपके उत्तर में निम्नलिखित बिन्दु होने चाहिए :
 - बागवानी संबंधी उपज की सफाई का प्रयोजन एवं उसकी विधियाँ।
- आपके उत्तर में निम्नलिखित बातें होनी चाहिए :
 - चयन और छँटाई की परिभाषा।
 - छँटाई द्वारा उपज का सुधार।

1. आपके उत्तर में शामिल हों :
 - श्रेणीकरण व उसका महत्त्व।
2. आपके उत्तर में शामिल हों :
 - पैकेजिंग की परिभाषा।
 - एक उत्तम पैकेज की विशेषताएँ।
3. आपके उत्तर में शामिल हों :
 - वे विधियाँ जो पैक की हुई उपज को जलाभाव से बचाने एवं निर्वातीय (अवायवीय) श्वसन में मदद करती हैं।
 - एथिलीन मार्जन यंत्र का प्रयोग।

6.11 उपयोगी पुस्तकें

1. Kader, A.A. (ed.) (1992) Post-harvest Technology of Horticultural Crops (2nd edition), University of California, Berkley.
2. Thompson, A.K. (2003) Fruits and Vegetables: Harvesting Handling and Storage, Blackwell Publishing, U.K.
3. Wills, R., McGlasson, B., Graham, D. and Joyce, D. (2004) Post-harvest (4th edition), CAB International, U.K.