लीची फलों का तुड़ाई उपरांत प्रबंधन एवं मूल्य संवर्धन

गोरख सिंह

विशाल नाथ

संजय कुमार सिंह

सुशील कुमार पूर्वे

रामकृष्ण पाल

सत्यमेव जयते

कृषि मंत्रालय, भारत सरकार

भाकृअनुप
I C AR

राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र

मुशहरी, मुजफ्फरपुर - 842 002, बिहार, भारत

रा. लीची अनु. के. मुजफ्फरपुर

NRC FOR LITCHI

लीची पेड़ पर लगे परिपक्व फल

लीची फलों का तुड़ाई उपरांत प्रबंधन एवं मूल्य संवर्धन

गोरख सिंह
बागवानी आयुक्त,
कृषि मंत्रालय, भारत सरकार

विशाल नाथ
निदेशक,
राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र

संजय कुमार सिंह
वैज्ञानिक (उद्यान)
राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र

सुशील कुमार पूर्वे
वरिष्ठ वैज्ञानिक (उद्यान)
राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र

रामकृष्ण पाल
अध्यक्ष, कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी संभाग
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

2011

सत्यमेव जयते
कृषि मंत्रालय, भारत सरकार

भाकृअनुप
ICAR

राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र
मुशहरी, मुजफ्फरपुर - 842 002, बिहार, भारत

रा. लीची अनु. के. मुजफ्फरपुर
NRC FOR LITCHI

विषय सूची

1.	परिचय	1
2.	लीची का परिपक्वता सूचकांक	3
3.	लीची फलों की तुड़ाई	5
4.	फल तोड़ने के तरीके एवं तकनीक	5
5.	लीची फल/उत्पाद का रख-रखाव एवं पैकिंग घर में प्रक्रिया	7
6.	लीची फलों की छँटाई एवं ग्रेडिंग (श्रेणीकरण)	9
7.	पूर्व शीतन	11
8.	पेटीबंदी (पैकेजिंग)	13
9.	संशोधित वातावरण पैकेजिंग	15
10.	लेबलिंग एवं भंडारण (स्टोरेज)	16
11.	परिवहन	17
12.	लीची फलों का विपणन के लिए नए अवसरों की तलाश	19
13.	लीची फलों का विपणन	20
14.	प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्द्धन	22
	आरेख अनुबंध - I	24
	आरेख अनुबंध - II	25
	आरेख अनुबंध - III	26

लीची फलों का तुड़ाई उपरांत प्रबंधन एवं मूल्य संवर्धन

लीची सोपवरी कुल का सदाबहार वृक्ष है जिसका उत्पादन मुख्यतः उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में होता है। वानस्पतिक रूप से इसे ''लीची चाइनेन्सिस'' सोन के नाम से जाना जाता है। क्षेत्रीय स्तर पर लीची के अनेकों नाम हैं किन्तु लीची के नाम से ही सभी जगह प्रचलित है। लीची परिवार के ही लॉगन, रामबूटान और पूलासन जैसे अन्य महत्वपूर्ण फल पौधे हैं।

लीची का उद्‌भव स्थान चीन के फुकिन्ग एवं क्वान्टॉग प्रान्त हैं जहाँ पर नदियों के साथ एवं समुद्र तट के निकट लीची भली–भाँति फल–फूल रहा हैं। चीन के ग्रन्थों में इसका काफी पुराना (1059. ए.डी.) एवं उल्लेखनीय विवरण है। लीची की खेती का प्रचलन दक्षिण पूर्व एशिया और अपतटीय द्वीप के पड़ोसी क्षेत्रों के माध्यम से फैला है। चीन से लीची भारतीय उप–महाद्वीप के पूर्वी भाग में आया, तत्पश्चात (17वीं सदी के अंत में) बर्मा में और 18वीं सदी में बंगाल में इसका उत्पादन प्रारंभ हुआ।

भारत में लीची एक अत्यंत ही लोकप्रिय फल है। लीची की माँग मौसम के समय काफी बढ़ जाती है जबकि इसकी उपलब्धता (अप्रैल से जून) कम अवधि के लिए (60–80 दिनों तक) सीमित मात्रा में ही होती है। लीची उत्पादन की दृष्टि से भारत का विश्व में दूसरा स्थान है, हालांकि चीन के उत्पादन की तरह भारत में इसकी खेती उतने बड़े पैमाने पर नहीं होता है। राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड के अनुसार एवं सांख्यिकी रूप से भारत में लीची उत्पादन का क्षेत्रफल 69,200 हे. है जिससे 418,900 टन उत्पादन होता हैं। बिहार, उत्तर प्रदेश, उत्तराखण्ड और पश्चिम बंगाल मुख्य रूप से लीची पैदा करने वाले राज्य हैं।

लीची घना, गोलाई लिए क्षत्रक वाली धीमी गती से बढ़ने वाला (9–30 मी. ऊँचाई तक) समान वृद्धि का वृक्ष है। लीची एक सदाबहार, कुछ हद तक चमड़ें की चमक वाली, चिकनी एवं चमकदार गहरे हरे रंग की पत्तियों वाला वृक्ष हैं। लीची का फल 2–50 के गुच्छों में स्ट्रावेरी के फल की तरह लालिमा लिए जिस पर कभी–कभी गुलाबी या एम्बर का छाप हो पेड़ों पर लटकता हुआ नजर आता है। ज्यादातर फल खुशबूदार, अंडाकार, दिल का आकार लिए 2.5 से.मी. चौड़ा एवं 4 से.मी. लम्बा चमड़े की तरह खुरदरा छिलका

का होता है। छिलका हटाने पर साफ एवं मिठास युक्त गुदा जो कि चमकता हुआ मोटी अपारदर्शी सफेद से भूरे रंग की होती है, खाद्य भाग होता है। गुदा (एरिल) आसानी से बीज से अलग हो जाता है। लीची के फल का स्वाद मिठास व उप–अम्ल के साथ अलग तरह का होता है।। बीज का आकार व वजन किस्म से किस्म विभिन्न होता है। बीज आयताकार, 20 से.मी. लम्बे, कठोर, चमकदार एवं गहरे भूरापन लिए होता है। दोषपूर्ण परागण के कारण कई फल सिकुड़ जाते है एवं आंशिक रूप से ही बीज विकसित होता है जिसे ''चिकन जीभ'' भी कहते है। इस तरह के फलों में गुदा ज्यादा होने के कारण ज्यादा कीमती एवं वांछनीय होता है।

लीची बिहार के उद्यान परिदृश्य में एक महत्वपूर्ण स्थान रखता है क्योंकि बिहार में लीची की खेती के लिए भौगोलिक दशा सर्वथा उपर्युक्त है एवं इसकी उत्पादन से खेत पर व खेत के बाहर लाखों लोगों को रोजगार प्रदान करता है। हालाँकि बिहार में लीची का उत्पादन का क्षेत्रफल भारत के कुल लीची उत्पादन क्षेत्र का करीबन आधा है परंतु 70 प्रतिशत देश का लीची उत्पादन इसी राज्य से होता है। लीची उत्पादक जिलों में मुजफ्फरपुर, समस्तीपुर, वैशाली, पूर्वी चम्पारण एवं पश्चिमी चम्पारण मुख्य हैं।

तुड़ाई उपरांत अवस्था में बहुत से मध्यस्थ व्यापारियों का होना, ढाँचागत अपर्याप्तता और बाजार में व्याप्त अनियमितता के साथ–साथ लीची फल का तुरंत खराब होने की प्रक्रिया से निजात पाना एक चुनौतीपूर्ण कार्य हो गया है। कुछ चुनौतियाँ निम्न है :–

1) **तुड़ाई का समय बड़ा ही कम होना**:– बाजार में लीची का फल अप्रैल के अंत में आता है और जून के अंतिम सप्ताह आते–आते बाजार में उपलब्धता न के बराबर हो जाती है।

2) **मूल्य पता करना एवं वितरण**:– लीची में पूर्व फसल तुड़ाई अनुबंध काफी प्रचलित है एवं लघु अवधि के फसल होने के साथ–साथ भण्डारण क्षमता कम होने से खरीदने वाले एवं प्रसंस्करण करने वाले दोनों तुरंत ही बाजार में बेचने की कोशिश करते हैं। एक महीने तक की फसल की उपलब्धता होने के कारण मूल्य की ऊँचाई हमेशा आसमान में ही रहती है।

3) **ढांचागत अंतराल**:– लीची की परिवहन के लिए कोल्ड श्रृंखला सुविधाएँ आवश्यक है जिसकी उपलब्धता बिहार में नगण्य है। दूरस्थ बाजार में अच्छा मूल्य प्राप्त करने के लिए उत्पाद को फल की तापमान झटके से रक्षा करना आवश्यक

है। यह विपणन का एक बहुत बड़ा बाधक है। लीची फलों का मौजूदा प्रसंस्करण क्षमता भी मूल्य संवर्धित उत्पाद बनाने एवं शेल्फ जीवन बढ़ाने के लिए प्राप्त नहीं है।

4) **अप्रयुक्त संभावित निर्यात** :– लीची का वर्तमान में अनुमानित निर्यात बाजार 100.00 लाख है। यूरोप, हांगकांग और सिंगापुर के बाजारों में 35 प्रतिशत लीची भारत से ही भेजा जाता है। विदेशी बाजारों में लीची के ताजे फल एवं मूल्य संवर्धित उत्पाद की माँग काफी ज्यादा है एवं ऊंची कीमत भी मिल सकती है।

लीची फल विश्व के वेशकीमती फलों में से एक है। अपने स्वाद, अर्द्धपारदर्शी सफेद बीजोंपांग और आकर्षक लाल छिलका के कारण ही जाना जाता हैं। लीची के छिलके का भूरापन होना, तुड़ाई उपरांत विघटन एवं फलों का सूक्ष्म फटना आदि मुख्य बाधाएं हैं जो कि परिवहन, भंडारण एवं फसलोपरांत रख–रखाव के समय वाणिज्यिक गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं।

2. लीची का परिपक्वता सूचकांक

लीची एक गैर–क्लैमेक्ट्रीक फल है। पेड़ पर पूर्णतः परिपक्वता के बाद ही फलों को तोड़ा जाता है। फल आकार (व्यास में कम से कम 25 मी. मी.) के साथ फलों पर लाल रंग चढ़ना (एन्थोसायमिन के कारण) परिपक्वता का द्योतक है। लीची फल की माँग दूरस्त बाजार में ज्यादा होना, जल्दी फल तोड़ने से भंडारण क्षमता अधिक होना एवं श्रम एवं परिवहन की उपलब्धता के चलते ही फलों की तुड़ाई पूर्णतः परिपक्व होने से पहले ही ज्यादातर व्यापारीगण कर लेते है। इससे लीची की उपलब्धता कुछ हद तक लम्बी अवधि तक हो जाती है।

चित्र सं.1 तुड़ाई के लिए तैयार लीची का परिपक्व फल

> अगर ब्रिक्सः अम्लता अनुपात 40 या इससे ज्यादा हो तो फल बाजार में आसानी से बिक जाते है।
> प्रगतिशील किसान, लीची का रंग देखकर एवं छिलके के नुकीलेदार कांटों का चपटा होने पर ही फल की तोड़ाई करते हैं।
> कुल घुलनशील पदार्थ (TSS) 18–20 ^{0}ब्रिक्स होने पर ही फलों की तुड़ाई करनी चाहिए।

प्रगतिशील किसान लीची फल का रंग एवं नुकीलेदार छिलका का चपटा होने पर ही

फल को तोड़ते है। जल्दी फल तोड़ने पर कुल घुलनशील पदार्थ (TSS) 14–15^{0} ब्रिक्स ही होता है जबकि उपयुक्त सूचकांक 18–22^{0} ब्रिक्स होना चाहिए। इसी प्रकार परिपक्वता का निर्धारण तब पता चलता है जब फल का tubercles चिपटा हो जाता है तथा फलों के बाहरी आवरण थोड़ा सा चिकना भी हो जाता है। लीची परिपक्वता के समय अम्लता में गिरावट तो आती है परन्तु TSS (कुल घुलनशील पदार्थ) बढ़ जाते है। लीची में लाल पिगमेंट एन्थोसायनिन (सायनिडिन–3–ग्लुकोसाईड, सायनिडिन–3 ग्लैक्टोसाइड, पेलारगोनिडिन– 3–गलुकोसाईड और पेलारगोनिडिन 3, 5–डाइग्लुकोसाइड) के कारण होता है जो कि अच्छे प्रकाश प्रवेशन से विकसित होता है। किस्मों के अनुसार लीची फल 65–80 दिनों (फल लगने के बाद) के बाद पूर्णतया हो जाता है। ब्रिक्स : अम्ल अनुपात सबसे अच्छा परिपक्वता का द्योतक है। हालांकि ज्यादातर बगीचों में स्वाद चखकर एवं रंग देखकर ही फल को तोड़ लिए जाते है। ज्यादा पके फल मिठे तो होते हैं परन्तु बड़ी जल्दी नर्म भी हो जाते है। अम्लता का अनुपात 50 व अधिक होने पर फल को तोड़ लिया जाता है।

राँची में शोध के उपरांत TSS: अम्लता अनुपात के आधार पर निम्न वर्गों में लीची किस्मों को बाटँ गया है:–

TSS: अम्लता अनुपात	किस्में
> 60	ग्रीन, चाइना, देशी
60 - 70	अझौली, लेस बेदाना, देहरादून, शाही, त्रिकोलिया
> 70	पूर्वी, अर्ली बेदाना, कस्बा, देहरारोज, रोज सेन्टेड

सारणी –1 लीची किस्मों का TSS : अम्लता अनुपात के आधार पर वर्गीकरण

फल की परिपक्वता के लिए प्रकाश इकाई की अवधि कस्बा एवं देहरादून किस्मों में ज्यादा लगती है जिसके चलते इन्हें अति देर से पकने वाली किस्म के रूप में जानते है। ज्यादा पके फल मीठे तो होते है लेकिन लाल रंग बड़ी जल्दी से भूरे में बदल जाते हैं।

उष्मा इकाई योग (प्रकाश अवधि के रूप में) के अनुसार लीची किस्मों को निम्न रूप से बाँट सकते है :–

डिग्री दिनों के रूप में प्रकाश अवधि	किस्में
< 140^{0}	अझौली, त्रिकोलिया, शाही, ग्रीन, अर्ली वेदाना देशी, देहरा रोज, रोज सेन्टेड
14-160^{0}	चाइना, पूर्वी, लेट बेदाना
> 160^{0}	देहरादून, कस्बा

सारणी–2 विभिन्न लीची की किस्मों की परिपक्वता हेतु डिग्री दिनों की आवश्यकता

लीची के फल हमेशा गुच्छों में तोड़े जाने चाहिए जिसके साथ कुछ पत्तियाँ भी लगी हुयी हो। तुड़ाई के बाद फल की गुणवत्ता में तुरंत गिरावट आने लगती है। भण्डारण के दौरान विटामिन सी, फेनॉलस, शर्करा व कार्बनिक अम्ल की मात्रा में कमी आती है। वर्तमान समय में फलों की (तुड़ाई उपरांत) गुणवत्ता में सुधार अहम् मुद्दा है। परिपक्वता सूचकांक के लिए फल का आकार, छिलके का रंग या बनावट, बीजोपांग (एरिल) शर्करा : अम्ल अनुपात एवं स्वाद आदि प्रमुख है। फलों की परिपक्वता का भण्डारण क्षमता पर क्या असर है शोध योग्य विषय है। कम पके फलों में पानी का ह्रास पुराने फल के अपेक्षा ज्यादा होता है। कुल मिलाकर भौतिक विशेषताएँ और भण्डारण क्षमता के साथ फल परिपक्वता की भी एक सीमा है।

3. लीची फलों की तुड़ाई

लीची फल के पूरे गुच्छे को सिकैटियर से काटकर या पोल हार्वेस्टर से एक–एक फल को ऐठकर या काटकर अलग कर सकते हैं। अगर फल को ऐंठकर तोड़े गये तो ध्यान रहे जरा सा भी छिलका फल से अलग न हों। यांत्रिक चोट से बचाने के लिए फल को हमेशा सावधानी से रखे या हैडल करें। शोध में यह पाया गया है कि फल जब कठोर सतह पर 30 से.मी. से या सबसे ज्यादा ऊँचाई या अन्य फलों पर 60 से.मी. की ऊँचाई या उससे अधिक से गिरता है तो फल फट सकते हैं।

पेड़ पर लगे फलों में पानी की मात्रा दिन भर बदलता रहता है। फलों की तुड़ाई एकदम सुबह अथवा देर शाम में तोड़ने पर फल में अच्छी पानी की मात्रा होती है। साथ ही साथ विभिन्न रसायनिक अवयव संतुलित मात्रा में रहते है जिससे फल के सूखने, झुलसने की संभावना कम हो जाती है। एक बार फल की तुड़ाई कर लेने के बाद धूप या हवा के सम्पर्क में आने पर दस गुना पानी का ह्रास होता है। एक त्रिपाल बिछाकर लीची फलों की सावधानी से छँटाई कर अलग कर सकते हैं परन्तु इसके साथ ही इसकी सफाई बहुत जरूरी है जिससे कि किसी तरह का संक्रमण न हो।

फल की तुड़ाई के तुरन्त बाद छायेदार स्थान या पैकहाउस पर ले जाना चाहिए ताकि गर्म एवं शुष्क वातावरण से बचाया जा सके।

4. फल तोड़ने के तरीके एवं तकनीक

लीची फल को पेड़ पर पूरी तरह से पक जाने के बाद ही तोड़ते है क्योंकि फल तोड़ने के बाद फल नहीं पकता है। स्थानीय बाजारों के लिए फल जब पूरी तरह लालिमा

लिए हो तब ही तोड़ना चाहिए। दुरस्थ बाजार के लिए फल को थोड़ा पहले (जब फलों में लाल रंग आने लगे) तब तोड़ते हैं। एकाकी फल की तोड़ाई केवल तुरंत खाने के उद्देश्य को छोड़कर कभी नहीं करते हैं क्योंकि शाखा से लीची फल इतनी आसानी से नहीं टूटता है एवं लीची के छिलके फट भी जाते हैं जिसके चलते फल की सड़न वहीं से शुरू हो जाती है। जब गुच्छों में फल को तोड़ते हैं तो थोड़ा सा तने (6-8") के साथ पत्तियों के रहने से फल की ताजगी बनी रहती है। बाद में एक–एक कर फल को गुच्छों से अलग कर लेते है। फलों की तोड़ाई मौजूदा वातावरण के अनुसार 2–4 दिन के अंतराल पर 2–3 सप्ताह तक करते हैं। वर्षा होने के तुरंत बाद कभी भी फल को नहीं तोड़े क्योंकि उच्च आर्द्रता होने से फलों में सड़न जल्दी शुरू हो सकती हैं।

चित्र सं. 2 लम्बे डंडे में लगे ब्लेड की मद्द से फलों की तुड़ाई

लीची के पेड़ पर सीढ़ी लगाकर फल को तोड़ना आसान नहीं होता है। दुरस्थ शाखाओं में लगे फल को बाँस या धातु के लम्बे डंडे में लगे ब्लेड की सहायता से ही तोड़ते हैं (चित्र सं. 2)। एक श्रमिक 25 कि.ग्रा. फल को एक घंटा में तोड़ सकता है।

लीची फल हारवेस्टर की सहायता से (चित्र–सं.3) फल तोड़ने पर फल को चोट एवं त्वरित भूरापन से बचाया जा सकता हैं। स्वाद चखकर एवं रंग के विकास को देखकर चिन्हित गुच्छों को (जिनकी परिपक्वता प्राप्त हो गयी हो) पहले तोड़ते हैं। फलों की तोड़ाई (जब योग्य आद्रता एवं तापक्रम हो) सुबह में 10 बजे से पहले ही करते हैं। फल को तोड़ते वक्त ऐसा ध्यान रहे कि कोई भी फल जमीन पर न गिरे।

चित्र सं.–3 हाइडॉलिक टाली पर चढ़कर फल तुड़ाई यंत्र का प्रयोग

फलों की तोड़ाई मई–जून के महीनों में स्थान एवं किस्म के अनुसार होती है। दक्षिण भारत के पठारों में लीची की तुड़ाई नवम्बर–दिसम्बर के महीने में ही कर ली जाती है।

5. लीची फलों/उत्पाद का रख–रखाव एवं पैकिंग घर में प्रक्रिया

लीची एक नाजुक फल है जिसका रख–रखाव बड़ा ही सावधानीपूर्वक करना चाहिए। लीची फल की भण्डारण क्षमता अल्प होती है और छिलके लाल से भूरे होकर जल्दी ही भंगुर हो जाते है। एक पुरानी चीनी कहावत है कि ''लीची एक बार पेड से तोड़ लेने के बाद पहले ही दिन बदरंग हो जाता हैं, दूसरे दिन बदस्वाद हो जाता है, तीसरे दिन फलों की खुशबू चली जाती है एवं चौथे दिन लीची का सब कुछ चला जाता है।'' फलों में तोड़ाई उपरांत भूरापन आना लीची की सबसे बड़ी बाधा है जो कि भंडारण क्षमता तो कम करता ही है, गुणवत्ता में गिरावट, व्यापारिक मूल्यों में ह्रास एवं आर्थिक लाभ में कमी का भी प्रमुख कारण है। फलों में पानी की मात्रा में अचानक गिरावट के तत्पश्चात इन्जाइमेटिक भूरापन, लीची फल के तोड़ाई उपरांत प्रमुख ऋणात्मक बिन्दु हैं। एशियाई उत्पादन क्षेत्रों में स्थानीय लोगों द्वारा लीची फलों की तुड़ाई, पैकिंग एवं विपणन पत्तियों व तने के साथ ही किया जाता है। कटाई उपरांत अल्प जीवन काल वहाँ के लिए बड़ी समस्या नहीं है जहाँ पर स्थानीय स्तर पर ही फलों की खपत हो जाती है। व्यापारिक उत्पादन प्रक्षेत्रों में दुरस्थ बाजार के लिए परिवहन हेतु समुचित व्यवस्था आवश्यक है क्योंकि वहाँ पर आपूर्ति एवं खपत बराबर नहीं है। तुड़ाई उपरांत प्रबंधन प्रभावी विपणन के लिए अत्यंत आवश्यक हैं। साधारण रूप से, फलों को तोड़ाई के दिन ही दूरस्थ या स्थानीय विपणन के लिए भेज दिया जाना चाहिए। तोड़े गये फल सबसे पहले ठंढा घर में रखकर छांट लेते है, तब ग्रेडिंग कर फल की उष्मा को कम करने के लिए ठंढा पानी या ठंढी हवा से उपचारित करते है। इसके बाद ही किसी तरह का कवकरोधी रसायन का प्रयोग करते हैं। प्रयोग के तौर पर गर्म पानी जिसमें कवकरोधी रसायन मिला हो का छिड़काव फलों पर कर सकते हैं तब ही पनैट्स में सुखी पैक करके परिवर्तित

> फल को सुबह 10 बजे से पहले तोड़कर दूरस्थ विपणन के लिए अलग से भेजना चाहिए।
>
> फल तोड़ाई यंत्र का प्रयोग से छिलकों में सूक्ष्म दरारे/चोट नहीं आती है। इससे फलों में चोट/दरार के कारण होने वाले भूरेपन एवं सड़न को रोका जा सकता है।

(संशोधित) वातावरण में भण्डारित करते है। भंडारण करने से पहले पनैट्स को तापित सील बंद कर देना चाहिए। पनेट्स की परिवहन एवं विपणन वातानूकुलित गाड़ियों में ही करना चाहिए। फलों की तुरंत ग्रेडिंग करें तथा दबे, कुचले, सड़े, कीट प्रभावित फलों को अलग करके पैकिंग करने तक नमी बनाएं रखने से फल की गुणवत्ता काफी अच्छी होती है। पैकिंग करने से पहले अगर $5–12^0$ सैल्सियस पर जलशीतन की जाय तो फलों के तापमान को कम किया जा सकता है। अगर फलों को 200 गेज की पॉलीथीन के थैलों में (जिसमें सूक्ष्म छिद्र भी हो) अगर पैकिंग की जाय तो उच्च आद्रता वाले कमरे में रखने से फल की ताजगी बनी रहती है। कम अवधि के भंडारण के लिए 10^0 सैल्सियस तथा लम्बी अवधि के लिए 5^0 सैल्सियस तापमान बेहतर माना जाता हैं।

हालांकि वर्तमान परिदृश्य में निम्नलिखित हस्तक्षेप से तोड़ाई उपरांत फल की हानि को कम करने के साथ–साथ लीची उत्पादकों की आमदनी बढ़ाई जा सकती है।

1. फलों की किसी भी तरह से सुबह 8 बजे से पहले तोड़े एवं अलग से विपणन के लिए भेजे।
2. सुबह 8 बजे के बाद तोड़े गए फल को डेजर्ट कूलर द्वारा अवश्य शीतित करें।
3. फलों को छिद्रित प्लास्टिक बक्से (आधे आकार) में रखकर करीब–करीब 2 फीट की दूरी पर कुलर से इस प्रकार रखें कि हल्के पंखे के गति से फल के बक्से ठंढा हो जाय।
4. पैकिंग की समस्त क्रियाएँ कूलर द्वारा शीतित स्थल पर ही करें।
5. अगर पैकिंग लकड़ी के बक्से में करनी हो तो लकड़ी के पटरे के बीच थोड़ा–थोड़ा जगह खुले रखने से फलों के श्वासोत्सर्जन से निकलने वाली उष्मा को आसानी से निकला जा सकता हैं।
6. अगर पैकेजिंग CFB (कोरूगेटेड फाइबर बोर्ड) के बक्सों में करनी हो तो कम से कम 2 प्रतिशत छिद्र (ऊपरी एवं निचली सतह को छोड़कर) बाकी चारो तरफ की दीवारों पर अवश्य होना चाहिए।
7. बक्से में पैकिंग कर लेने के बाद ऊपरी स्तर पर सिसम या लीची की पत्तियों को रखा जा सकता है जिससे कि नमी बरकरार रहे।

   बाकि प्रमुख बिन्दुएं जो परिवहन में जरूरी है वे अगले पन्ने (पृष्ट 17–18) पर दी गयी हैं।

6. लीची फलों की छँटाई एवं श्रेणीकरण (ग्रेडिंग)

लीची उत्पादक शायद ही इस तरह के ऑपरेशन पर ध्यान देते है। परंतु अगर अच्छी तरह से ध्यान दी जाए तो फलों की गुणवत्ता विशिष्ट हो सकता है। सबसे पहले दबे, कुचले, सिकुडे फलों को छाँट ले। तुच्छ प्रकार के फल आदि की छँटाई के लिए प्रकाश की समुचित व्यवस्था होना आवश्यक हैं। बारीकी से फलों की छँटाई करें ताकि एक भी क्षतिग्रत फल पेटी में पैक न हो अन्यथा एक फल ही पहले एरिल (बीजोपांग) को सड़ा देगा तत्पश्चात दूसरे ताजे फल को भी प्रभावित करेगा। यही कारण है कि खीचकर तोड़े गये फल, फटे व चिराई लगे फल और कीट से प्रभावित फलों को तुरंत ही फेंक देते हैं या उपयुक्त होने पर खा जाते हैं। कम पके फल एवं सड़न रखने वाले फलों को भी छँटाई के दौरान अलग कर लेते हैं।

अंततः लीची फलों की ग्रेडिंग, आकार, वजन, रंग–रूप एवं परिपक्वता के आधार पर करते है। विभिन्न बाजारों के लिए अलग–अलग ग्रेड कें फलों को रखते हैं। ज्यादातर लीची उत्पादकों के पास दो तरह के ग्रेड के ही फल होते है। ग्रेडिंग या तो छँटाई के दौरान या उसके बाद भी कर सकते हैं।

चित्र सं.4 फलों की छँटाई एवं श्रेणीकरण प्रक्रिया

ग्रेडिंग तंत्र बाजार की आवश्यकताओं पर निर्भर करती है, लेकिन सामान्य रूप से फलों की ग्रेडिंग आकार, रंग एवं दाग को देखकर भी कर सकते हैं। विदेशी बाजारों के लिए उच्च मानक होता है (जैसे समरूपता एवं बिना किसी दाग के फल) वनिस्पत घरेलू बाजारों के। घरेलू बाजार में भी श्रेणीकरण विभिन्न बाजारों के लिए अलग–अलग होता है। फल एवं सब्जियों के श्रेणीकरण एवं अंकन अनुसूची नियम 2004 के अनुसार लीची निर्यात के लिए निम्न ग्रेड, पदनाम एवं गुणवत्ता का मानकीकरण किया गया है जो कि सारणी–3 में इंगित है।

लीची फलों की निर्यात हेतु निम्न बिन्दुओं पर ध्यान देना आवश्यक है :–

i) लीची फल

a) पूर्ण, ताजा एवं दिखने में आकर्षक होना चाहिए।

b) स्वच्छ एवं बिना किसी अदृश्य अवांछित गुणों का फल होना चाहिए।

c) सामान्य रूप से फल बिना किसी कीट–व्याधि के प्रकोप का होना चाहिए।

d) ठंडा घर से निकालने के बाद किसी भी तरह की बाह्य नमी से मुक्त होना चाहिए।

e) बिना किसी दुर्गंध व बदस्वाद का होना चाहिए।

f) बिना किसी क्षति या घर्षण का होना चाहिए।

g) भूरे रंग के चिन्हों से मुक्त होना चाहिए।

ii) लीची फल का न्यूनतम भूमध्यरेखीय व्यास 23 मी.मी. होना चाहिए।

ii) लीची फल में भारी धातुओं, कीटनाशकों के अवशेषों स्तर एवं अन्य खाद्य सुरक्षा से सम्बद्ध किसी भी तरह का अवांछित पदार्थ, कोडैक्स एलिमेन्टेरियस आयोग द्वारा निर्धारित मापदंडों के अनुरूप ही होना चाहिए।

सारणी 3. लीची फलों के श्रेणीकरण पद के लिए मानदंडः

ग्रेड पद	ग्रेडिंग के लिए आवश्यकताएँ	ग्रेडिंग के लिए अधिकत्तम मान्य विषमताएँ
अतिरिक्त वर्ग (भूमध्यरेखीय व्यास कम से कम 33 मी.मी.)	बेहतर गुणवत्ता के साथ–साथ फल का आकार विकार या रंग, किस्म की विविधता के अनुसार होना चाहिए। किसी भी खराबी से दूर अपवाद के रूप में केवल ऊपरी (एकदम न के) भाग में क्षय जिससे कि सामान्य तरीके से बराबर उत्पाद की दिखावट, गुणवत्ता बनाए रखने एवं पैकेजिंग की गुणवत्ता प्रभावित न हो।	5 प्रतिशत फलों की संख्या ही वजन के आधार पर केवल मानक को संतुष्ट नहीं करता हो लेकिन उच्च वर्ग (क्लास–1) के अंतर्गत आने योग्य हो।
वर्ग–I (भूमध्यरेखीय व्यास कम से कम 28 मी.मी.)	उच्च गुणवत्ता, किस्म की विविधता, विशेषता वाणिज्यिक प्रकार का हो। फलों में थोड़ी सी दाग, या जरा सी रंग में बदलाव, कम से कम छिलके में दाग लेकिन इसका कुल क्षेत्रफल कुल फल के क्षेत्र का 0.25 वर्ग से.मी. हो तक ही मान्य होता है।	10 प्रतिशत तक लीची फल का वजन ही इस वर्ग को संतुष्ट नहीं करता है, लेकिन कम से कम वर्ग–II के फल से ज्यादा अच्छा हो।
वर्ग–II (भूमध्यरेखीय व्यास कम से कम 23 मी.मी. हो)	ऐसे फल जो उच्च गुणवत्ता वाले तो न हो लेकिन न्यूनतम विशेषताओं को पूर्ण करता हो। थोड़ा सा दोष (आकार में), रंग में एवं छिलके में दाग का क्षेत्र (कुल फल के क्षेत्रफल का) 0.5 वर्ग से.मी. से ज्यादा न हो के अलावा बाकी सभी मापदंड को पूर्ण रूप से संतुष्ट करता हो।	10 प्रतिशत संख्या या वजन के आधार पर ही लीची इस ग्रेड को संतुष्ट नहीं करता हो, बाकि न्यूनतम आवश्यकताएँ परिपूर्ण करता हो।

लीची फलों का प्रस्तुतीकरण निम्नलिखित रूप में कर सकते हैं :–

एकलौते फल के रूप में:– इसमें फल की डंडी पहली गाँठ से काट देने के बाद भी डंठल की अधिकतम लम्बाई 2 मी.मी. से अधिक न हो। विशेष ग्रेड की लीची एक–एक कर प्रस्तुत किया जाना चाहिए।

फल–गुच्छा के रूप में:– एक गुच्छों में कम से कम तीन फल समरूप संलग्न होना चाहिए। फल गुच्छों में डंठल की लम्बाई 15 से.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए।

चित्र सं. 5 स्वचालित छँटाई और श्रेणीकरण यंत्र

7. पूर्वशीतन

यह एक श्वसन गर्मी/या प्रक्षेत्र में उष्मित फल की गर्मी को तेजी से हटाने की प्रक्रिया है जो कि आमतौर पर फल, सब्जी व फूलों की तोड़ाई के तुरंत बाद करते हैं। यह सिपमेंट के पहले, भंडारण या प्रसंस्करण के पहले कमॉडिटी के आधार पर करने की प्रक्रिया है। यह लीची फलों के लिए अच्छा तापमान प्रबंधन की प्रक्रिया भी है।

पूर्वशीतन का प्रमुख प्राथमिक लाभ निम्न हैः–

(क) क्षय के कारण विभिन्न हानिकारक जीवों का निषेघ

(ख) एंजाइम गतिविधि पर प्रतिबंध

(ग) पानी के ह्रास में कमी लाना

(घ) फल के श्वसन दर एवं इथाइलिन उत्पादन में गिरावट लाना और

(ङ) फल पर किसी भी प्रकार का घाव को तीव्र गति से भरने की प्रक्रिया को तीव्र करना

तोड़े गये फल, सब्जी या फूल में इथाइलिन के उत्पादन एवं क्रिया, संबंधित उत्पाद के तापमान पर निर्भर करता है।

तुड़ाई किये गये फल को 25^0 सेल्सियस तापक्रम एवं 30 प्रतिशत सापेक्षिक आद्रता वाले कमरे में रखने पर 36 गुना पानी का ह्रास ज्यादा होता है वनिस्पत् लीची फल को अगर 0^0 से. के साथ 90 प्रतिशत सापेक्ष आद्रता वाले कमरे में रखा जाय। इस प्रकार पूर्वशीतन किसी भी सफल बागवानी उपज की ठंढी श्रृंखला प्रबंधन में एक आवश्यक अभ्यास के रूप में कार्य करता है जो कि चार तरीके से कर सकते हैः–

चित्र सं.6 जलशीतन द्वारा पूर्वशीतन करने वाली मशीन

(i) कमरे में वायुमंडलीय हवा द्वारा ठंढी करना

(ii) जल द्वारा फलों का ठंढी करना

(iii) अति उच्च दाब के साथ हवा द्वारा ठंढी करना

(iv) निर्वात वातावरण में ठंढा करना

(v) पैक्ड फल बक्से में बर्फ डालकर ठंढा करना

सबसे ज्यादा प्रभावी अति उच्च दाब के साथ वायु द्वारा ठंडा करने की प्रक्रिया है जिसमें अति ठंढी हवा तोड़े गये उत्पाद से प्रवाह कराने पर फल तुरंत ठंढी हो जाती है। जल द्वारा फल की पूर्व शीतन (ठंडी श्रृंखला प्रबंधन में) ज्यादा प्रचलित तो है परंतु इसमें कई तरह के सावधानियों की आवश्यकता होती है। इसकी सबसे बड़ी समस्या फल में जल द्वारा ठंढी करने के पश्चात फल के ऊपरी सतह पर नमी को सुखाना है। इसीलिए इस विधि में क्लोरिनेटेड पानी का इस्तेमाल की जरूरत पड़ती है जिससे विभिन्न कवकजनित रोगों के पनपने से भी बचाया जा सकता है।

अम्लीकृत जल (साइट्रिक अम्ल 10 ग्रा./ली.) के प्रयोग से छिलके का रंग ज्यादा देर तक विद्यमान रहता है। प्रशीतन के बाद गुदे का तापमान 2–4 सेन्टीग्रेड तक पहुंच

जाना चाहिए। दूसरा विकल्प है सुरक्षित कवकनाशी प्रोक्लोरॉज (0.5 ग्रा./ली.) को पानी में डालकर प्रयोग करना।

जल द्वारा पूर्वशीतन इकाई (चित्र सं. 6) बक्से को प्रति घंटा (करीब 100 कि.ग्रा. फल) ठंढा कर सकता है जिसमें ठंढी जल का फल टोकरियों (क्रेट्स) पर छिड़काव होता रहता है।

लीची फल को छँटाई एवं श्रेणीकरण के पश्चात् मिस्ट चैम्बर में तुरंत रखते है जिसमें अति महीन जल वाष्प का छिड़काव होते रहता है। इसी के साथ–साथ प्रोक्लोराज (0.5 ग्रा./ली.) का भी छिड़काव फल के ऊपर छिद्रित प्लास्टिक के बॉक्स में होते रहता है।

लीची फल के लिए पैकिंग हाउस का संचालन एवं आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन का योजनाबद्ध आरेख अनुबंध–II एवं III में दिया गया है।

8. पेटीबंदी (पैकेजिंग)

लीची के फलों की ताजगी एवं गुणवत्ता बनाए रखते हुए वितरण एवं विपणन के लिए फलों की सही पैकेजिंग करना अत्यंत आवश्यक है। बक्सों का चयन गन्तव्य स्थान की दूरी, पैकेजिंग की विधि, परिवहन साधन/प्रकार, विपणन के प्रकार (खुदरा या थोक), पैकेजिंग संसाधनों की उपलब्धता, रख–रखाव की सुविधा आदि तथ्यों पर निर्भर करती है। बक्से पर फल की प्रख्याति, वजन/संख्या, पेटीबंदी की तारीख, फार्म/जगह का नाम, मूल्य, बार कोड आदि अनिवार्य रूप से लिखा होना चाहिए। एक बक्से में एक ही प्रजाति/किस्म तथा श्रेणी के फलों को भरना चाहिए। लेबल लगाने के बाद बक्सों पर किस्म एवं ग्रेड का प्रकार भी लिखना चाहिए। एक अध्ययन के अनुसार फलों को अगर 2 किलोग्राम की क्षमता वाले कोरूगेटेड फाइबर बॉक्स में पैक किया जाए जिसमें शीशम या लीची की पत्तियाँ गद्दे के रूप में प्रयोग की गयी हो तो 5 दिनों के बाद भी फल को सुरक्षित गन्तव्य तक पहुँचाया जा सकता है।

चित्र सं.7 कोरूगेटेड फाइवर बोर्ड की बक्से

परम्परागत पेटीबंदी (पैकेजिंग) में पतले लकड़ी के पटरे से बने बक्से (मुख्यतः 18–22 कि.ग्रा. की क्षमता के) प्रायः दूर–दराज के बाजारों में लीची के फलों को भेजने

में ज्यादा प्रचलित है। इन बक्सों का आकार बड़ा होने एवं पेटी भरते समय वैज्ञानिक पहलूओं के नजरअंदाज के कारण परिवहन के दौरान बक्से में गर्मी, आपसी रगड़ एवं दबाव, फलों की गुणवत्ता को नुकसान पहुँचाता है। क्षेत्रीय व्यापारियों के अनुसार इस तरह के बक्सों में दिल्ली बाजार पहुंचते–पहुंचते लगभग 20 प्रतिशत एवं मुम्बई बाजार पहुंचते–पहुंचते अमूमन 30–40 प्रतिशत लीची के फल खराब हो जाते हैं। लकड़ी के बक्से महँगा होने एव वन–संरक्षण के लिहाज से व्यापारियों द्वारा प्रयोग करना अच्छा नहीं माना जा रहा है।

हाल के परीक्षणों/अध्ययनों से मालूम हुआ कि 5–7 पलाई कोरूगेटेड या गत्ते के छिद्रयुक्त बॉक्स (2–10 कि.ग्रा. क्षमता), जिसका ऊपरी भाग प्लास्टिक से लेमिनेटेड हो एवं नीचे कागज का कतरन तथा ऊपर से लीची/शीशम के पत्तों का सतहों में की गयी हो पेटीबंदी के लिए बेहतर साबित हुई है। इन पदार्थों के बने बक्से भार में हल्के एवं चिकने होने के साथ–साथ कम कीमत में उपलब्ध हैं। उदाहरण के लिए लीची फल के पैकेजिंग के लिए 2 किलोग्राम की CFB बॉक्स (चित्र सं.–7) के लिए तकनीकी विनिर्देश निम्न हैं –

चित्र सं. फल बॉँक्स बांधने वाली मशीन

(क) आयात 30 सेमी. (लम्बाई में) x 20 सेमी. (चौड़ाई में) x 10 सेमी. (ऊँचाई में) की होनी चाहिए।

(ख) रेगुलेटेड स्लॉट जिसमें 5 प्लाई की पूरी तरह से खुलने या बंद होने वाला फाईबर बोर्ड पूरी तरह से गोद द्वारा चिपका होना चाहिए।

(ग) बाहरी आवरण GSM क्राफ्ट पेपर के साथ–साथ पॉलीथीन से लैमिनेटेड जिसमें किसी तरह की छपाई न हो, का होना चाहिए।

(घ) D-प्रकार फ्लूट होना चाहिए (300 फ्लूट/मी.)

(ङ) चार खड़ी स्लॉट (3 सेमी. 1.0 सेमी.), लम्बाई के तरफ एवं दो क्षितिज स्लॉट (4.0 सेमी. 1.0 सेमी.) चौड़ाई वाले थाल में छिद्र बना देने से (जिसका क्षेत्र कुल क्षेत्रफल से दो प्रतिशत या उसके कम ही हो) बक्सा परफैक्ट हो जाता है।

परिवहन के दौरान CFB बक्से हमेशा उचित तरीके से स्टैकिंग करें और बॉक्स स्ट्रेपिंग मशीन (फल बॉक्स बांधने वाली मशीन) से अच्छे से स्थिर करें (चित्र सं.–8)।

9. संशोधित वायुमंडल पैकेजिंग

सामान्य वातावरण संरचना (नाईट्रोजन : 78.02 प्रतिशत, ऑक्सीजन : 20.98 प्रतिशत एवं कार्बन डाइऑक्साइड : 0.03 प्रतिशत) से कोई विचलन (O_2, N_2 या CO_2 में) ''संशोधित वायुमंडल'' के रूप में जाना जाता हैं। जब इसके स्तर को (ऊँचा या कम) पूर्णतः नियंत्रित करते है तो इसे ''नियंत्रित वायुमंडल'' के रूप में जानते हैं। आम तौर पर 8 प्रतिशत से कम ऑक्सीजन और 1 प्रतिशत से अधिक कार्बन डाईऑक्साइड का स्तर 'नियंत्रित वायुमंडल'' पैकेजिंग में रखते हैं।

नियंत्रित या संशोधित वातावरण पैकेंजिंग तब ही आवश्यक है जब (क) वस्तु या फलों की मूल्य बाजार में उच्च हों (ख) भण्डारण क्षमता अनुकुल रूप से बढ़ सकता हो (ग) काफी बेहतर गुणवत्ता बरकरार रखने में सहायक हो, और (घ) इसमें पैक किये गये फल अन्य तरीको के पेटीबंदी के अपेक्षा अधिक (बेहतर) कीमत देता हो। पकने की मंदता, विशिष्ठ विकारों का कम होना, फल की क्षय घटना एवं फल का टेक्चर, रख रखाव को ताजा बनाए रखना आदि ''संशोधित वातावरण भण्डारण'' के अन्य संभावित लाभ हैं।

वातानुकुलित/प्रशीतित गाड़ियां में प्लास्टिक/थर्मोकोल/प्लास्टिक के लेमिनेटेड बॉक्सो का उपयोग करना चाहिए। साथ ही फलों का पूर्वशीतलन अति आवश्यक होता है। वर्तमान परिवेश में खासकर वातानुकुलित बाजारों में प्लास्टिक पुनेट, छिद्रयुक्त बॉक्स (250 ग्राम–1.0 कि.ग्रा. क्षमता) का उपयोग हो रहा है। इन बक्सों में प्रायः एकाकी फलों

चित्र सं. 9 समस्तीपूर, बिहार में लीची की तुड़ाई उपरांत पेटीबंदी

चित्र सं. 10 पेटीबंदी के पश्चात दिल्ली लायी गयी पैकड लीची फल की दशा

की पेटीबंदी की जाती है। संशोधित वातावरण पैकेजिंग के तहत परिवर्तित ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड एवं नाइट्रोजन गैस प्लास्टिक बैग/ट्रेय में प्रवाहित कर फलों की पैकिंग की जाती है जिसमें यह भी पाया गया है कि फलों की ताजगी एवं गुणवत्ता चार–पाँच सप्ताह तक बनी रहती है। सभी पैकेट को कम तापमान (8–10^0 से.) पर रखना आवश्यक है। संशोधित वातावरण पैकेजिंग के लिए गैसों का मिश्रण प्लास्टिक फिल्म की सघनता, फलों की श्वसन क्रिया, भण्डारण वातावरण एवं फिल्मों की गैसों के प्रति परमियबिलिटी पर निर्भर करती है।

10. लेबलिंग एवं भण्डारण (स्टोरेज)

घरेलू बाजार में बिक्री के लिए लीची उत्पादकों को बॉक्स के ऊपर निम्न जानकारी अवश्य देना चाहिए :–

* उत्पादक या पैकिंग तंत्र का नाम।
* स्ट्रीट/सड़क एवं क्षेत्र जहाँ लीची उत्पादित की गयी हो।
* लीची की किस्में वर्ग एवं संख्या (अगर लीची कार्टुन में पैक की गयी है।)
* फल पैक करने की तिथि
* थोक में अगर पैक की गयी हो तो वजन (संख्या के बजाय) इंगित होना चाहिए

लीची के फलों की गुणवत्ता एवं रंग सामान्य तापमान एवं आर्द्रता (30–35^0 से. तथा 35–40 प्रतिशत आर्द्रता) पर भंडारण करने से बहुत जल्द खराब होता है। अतः फलों की उपयोग अवधि बढ़ाने, बाजार में अचानक बहुलता को रोकने, लम्बे एवं नियमित समय तक आपूर्ति बनाए रखने तथा उचित मूल्य प्राप्त करने हेतु शीत भण्डारण एक आवश्यक प्रक्रिया है।

लीची के फलों को शीत भंडारित करने के पहले पूर्वशीतलन (प्री–कूलिंग) करना आवश्यक होता है क्योंकि यह पाया गया है कि बिना पूर्व–शीतलन के शीत भंडारित करने पर छिलको का चटक जाना, लाल रंग से भूरा होने की प्रक्रिया, भारहीनता, विगलन के कारण गुणवत्ता का ह्रास तेजी से होने लगता है। साथ ही जैव रासायनिक संरचनाओं का विघटन, सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा विगतन आदि तेजी से होता है। पूर्व शीतलन इन सारी प्रति जैविक क्रियाओं को धीमा कर फलों की ताजगी एवं गुणवत्ता, शीत भण्डारण के दौरान लम्बे समय तक बरकरार रखती है।

पूर्व शीतलन के साथ–साथ रसायनिक उपचार, जैसे कार्बनिक अम्ल (साइट्रिक या ऑक्जेलिक अम्ल) 1.00 एन सांद्रता वाली हाइड्रोक्लोरिक अम्ल/सोडियम हाइपोक्लोराईड/लेसीथीन/सोडियम बाईकार्बोनेट भी लीची की भण्डारण अवधि बढ़ाने में कारगर सिद्ध हुआ है। लीची फलों को दुरस्थ बाजार में भेजने हेतु एक नियमित आपूर्ति श्रृंखला की आवश्यकता हैं। रेफर ट्रक या वैन द्वारा अगर दुरस्थ बाजारों में लीची किसी भी कीमत पर तोड़ने के पश्चात 24–36 घंटे में पहुँच जानी चाहिए।

चित्र सं.11: संशोधित वातावरण पैकिंग इकाई

अन्तराष्ट्रीय शीतलन संस्थान फ्रांस ने लीची के फलों के ताजगी एवं रंग का 5–6 सप्ताह तक संचयन हेतु 0^{0} से. तापमान और 90 प्रतिशत आर्द्रता की अनुशंसा की है। इसी तरह एक परीक्षण में पाया गया है कि पूर्वशीतलित लीची फलों को 1.6–1.7^{0} से. तापमान एवं 85–90 प्रतिशत आर्द्रता पर 8–12 सप्ताह तक संचयन किया जा सकता है। शोध में यह भी पाया गया है कि कागज की कतरनयुक्त पॉलीथीन थैलों में भरकर फलों को 4^{0} से. पर भण्डारण करने पर केवल 4–5 प्रतिशत ही वजन में कमी पायी गयी है।

यदि फलों को कम अवधि (10–15 दिनों) तक संचयन करना हो तो शीत गृह का तापमान 7–8 ^{0}से. एवं आर्द्रता 85–90 प्रतिशत आशातीत परिणाम देते हैं। एक परीक्षण में यह भी पाया गया है कि यदि लीची के फलों को 5 ^{0}से. तापमान एवं 90–95 प्रतिशत आर्द्रता पर पॉलीथीन बैग (200 गेज) में रखा जाए तो 4–5 सप्ताह तक इसकी ताजगी एवं रंग बरकरार रहता है। नियंत्रित वातावरण भंडारण (3–5 प्रतिशत ऑक्सीजन तथा 3–5 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड) छिलके में भूरेपन की प्रक्रिया कम करने एवं गुणवत्ता कायम रखने में सहायक सिद्ध हुआ है।

11. परिवहन

लीची के फलों की अल्प भण्डारण क्षमता, जीवन क्षमता कम होना एवं तेजी से होने वाले प्रतिजैविक क्रियाओं के कारण ही दक्षतापूर्ण परिवहन की आवश्यकता होती है वरना फल तेजी से खराब हो जाता है और विपणन योग्य नहीं रह जाता है। वर्तमान समय में ट्रक एवं रेल द्वारा ही घरेलू बाजार हेतु लीची फलों का परिवहन होता है। रेल द्वारा उत्पाद का गन्तव्य स्थान तक पहुँचाने में अनिश्चितता के कारण ज्यादातर व्यापारी

सड़क मार्ग द्वारा ही परिवहन की प्राथमिकता देते है। ताजी लीची लगभग 90 प्रतिशत से ऊपर सड़क मार्ग द्वारा ही परिवहन होता है। सड़क मार्ग परिवहन में उत्पाद की समुचित संकलन हो जिससे की उसकी गुणवत्ता खराब न हो, के लिए निम्न बातों पर ध्यान देना चाहिए –

1. ट्रक के भीतरी दीवार पर खस–खस का पैड लगा होना चाहिए जिस पर समय–समय पर पानी का छिड़काव करते रहना चाहिए जिससे ट्रक के अंदर शीतलता बनी रहती है।
2. बक्सों के बीच लगभग 1–1.5 इंच का फासला अवश्य रखे।
3. ट्रक के साइड दीवारों से लगभग 2–3 इंच हटकर ही बक्सों को लगाए।
4. बक्सों का सबसे निचला तह किसी बॉस या लकड़ी के टुकड़ों (तख्ते) पर रखे जिससे कि हवा का संचार होता रहे।
5. बक्सों के टाल के ऊपर लगभग 1–1½ फीट खाली रखे।
6. ट्रक को ऊपर से ढ़कते समय तारपौलीन का उजला सतह आकाश की तरफ रखे एवं ट्रक के ऊपरी छत से 2–3 इंच का फासला अवश्य रखें।
7. जब कभी भी ट्रक रास्ते में रोके तो हमेशा ध्यान दे कि ट्रक छाया में खड़ी करे एवं तारपौलीन के ऊपरी सतह पर पानी का छिड़काव कर दे जिससे गंदगी साफ तो हो ही जायगी एवं नमी भी बरकरार रहेगी।
8. ट्रक संचालक एवं चालक के लिए सही सलामत लीची पहुंचाने पर पारितोषिक की व्यवस्था भी रखें। जिससे कि वे जल्दी से फल को गन्तव्य स्थान तक पहुँचा सके।

यदि प्रशीतित वाहन का उपयोग परिवहन के लिए किया जा रहा हो तो यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि फल पूर्वशीतलित हो एवं प्रशीतित वाहन का वातानुकुलित यंत्र पहले से चालू हो। साथ ही यह भी ध्यान रखना चाहिए कि परिवहन के दरम्यान कम तापमान (7–8 ^{0}से.) लगातार कायम रहे नहीं तो अन्यथा किसी तरह का शीत श्रृंखला अंतराल से फलों के खराब होने की ज्यादा संभावना होती है।

सुदूर परिवहन (3 दिनों से ज्यादा समय लगाने वाले गन्तव्य स्थानों) के दौरान यदि अनुकूल वातावरण न हो तो फल तेजी से खराब होते हैं। अतः इसके लिए वातानुकूलित वाहनों का उपयोग ज्यादा लाभकारी पाया गया है।

12. लीची फलों के विपणन के लिए नये अवसरों की तलाश

लीची फलों की ज्यादातर मात्रा स्थानीय स्तर पर ही खपत हो जाता है। अत्यधिक विनाशशील होने के कारण यह बहुत ही कम अवधि के लिए उपलब्ध होता है। फलों का विपणन अलग–अलग रूपों में किया जाता हैं। उत्पादक ठेकेदार को बगीचा किराये पर दे देते हैं एवं ठेकेदार जल्दी तुड़ाई करके स्थानीय बाजार में बेच देते है। बिचौलियों की संख्या बढ़ने से उपभोक्ताओं द्वारा भुगतान की कीमत उत्पादक को कम से कम मिलता हैं क्योंकि किसान अपना उत्पाद सीधे बिचौलिए को ही बेचते हैं। 65 प्रतिशत से ज्यादा लीची उत्पादक फसलोपरांत ठेकेदार से ही बेच देते है, 20 प्रतिशत किसान ही आत्मविपणन करते हैं।

कुछ मामलों में लीची उत्पादकों द्वारा ठेकेदार को फल तुड़ाई से पहले के अपने नियम एवं शर्तों पर सीधे 2–3 साल के लिए पट्टे पर दे दी जाती है। फल लगने से पहले ठेकेदार को पता रहता है कि कितना उत्पाद एक बगीचे से मिलेगा जो कि व्यक्तिगत पेड़ के हिसाब से गणना करते हैं। 10–30 साल के पेड़ वाले बगीचे में 100 किग्रा. प्रति पेड़ के हिसाब से 500 रुपये प्रति वर्ष मिलता है जबकि 5–10 साल वाले बगीचे में 300 रुपये प्रति पेड़ उत्पादक पाते हैं। फलों की तुड़ाई ठेकेदार द्वारा की जाती हैं। लीची उत्पादक आधा पैसा तुड़ाई से पूर्व प्राप्त कर लेते है क्योंकि इससे निबंधन मजबूत होता है। फलों की तुड़ाई, छटाँई, पेटीबंदी बाग में ही की जाती है। फार्म गेट पर ही ट्रकों की लोडिंग दूरस्थ बाजारों के लिए हो जाती है। लेकिन तुड़ाई से पहले के अनुबंध की प्रचलित प्रणाली बाग के लिए सदा दुष्प्रभावी मानी जाती है। बगीचे का स्वास्थ्य एवं जीवन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता हैं क्योंकि इस तरह का अनुबंध पत्ती या फूल आने के समय ही किया जाता है जिसकी मान्यता एक साल की ही होती है। इसमें हानि यह होती है कि अगर तुड़ाई के समय बगीचे का मालिक वहाँ नहीं होता है तो तुड़ाई करने वाले श्रमिक डालीयों, शाखाओं को नुकसान पहुँचा सकते हैं क्योंकि उनका मकसद केवल फल को तोड़ना ही होता है।

ज्यादातर स्थानीय बाजार के लिए लीची की बॉक्स 10 कि.ग्रा. की होती है जिसमें लीची की पत्तियों की स्तर बिछा देते हैं। अब तो लीची 2.0–2.5 कि.ग्रा. के बक्सों में भी पैक कर ठंडी श्रृंखला से परिवहन की जाने लगी हैं। पिछले कुछ वर्षों में लीची की निर्यात वायु और समुद्री परिवहन के द्वारा टेस्ट खेप के रूप में भेजकर नयी प्रौद्योगिकी

का मानकीकरण की गयी है। निर्यात लायक लीची 2–2.5 कि.ग्रा. या 5.0–6.0 कि.ग्रा. के बक्सों में गंधकीकरण के पश्चात भेजा जाता है। आने वाले समय में सहकारी विपणन और बुनियादी ढांचे विकसित कर विपणन को बढ़ावा देने की उम्मीद कर सकते हैं। भारत में लीची की माँग एशियाई देशों के साथ–साथ खाड़ी एवं यूरोपीय देशों में भी बढ़ती जा रही है जिसका फायदा भारतीय उत्पादक समय के अंतराल पर उठा सकते हैं।

13. लीची फलों का विपणन

वर्तमान समय में मात्र 10–15 प्रतिशत लीची उत्पादक ही सीधे तौर पर विपणन से जुड़े है, जिसके कारण उपभोक्ता द्वारा दी गयी कीमत का सही भाग अधिकांश बागवान को नहीं मिल पाता है। मौजूदा विपणन प्रणाली (आलेख अनुबंध–I) के तहत लीची उत्पादको को उपभोक्ता स्तर के कीमत का 30–40 प्रतिशत अंश ही मिल पाता है। लीची उत्पादकों के सही लाभ के लिए सहकारिता विपणन प्रणाली के बनाने एवं बढ़ाने की आवश्यकता है ताकि उत्पादकों के हितों की रक्षा के साथ–साथ उसके उत्पाद का सही मूल्य एवं लीची बगानों का सही–प्रबंधन हो सके।

समान्यतः विपणन के मुख्य चैनल में निम्नलिखित शामिल हैं :–

1) उत्पादक → पी.एच.सी. → थोक व्यापारी / कमीशन एजेण्ट (दूर के बाजार के लिए) → स्टॉकिस्ट → खुदरा विक्रेता → उपभोक्ता

2) उत्पादक → थोक व्यापारी / कमीशन एजेण्ट (दूर के बाजार के लिए) → स्टॉकिस्ट → खुदरा विक्रेता → उपभोक्ता (आत्म विपणन)

3) उत्पादक → ग्राम स्तर एजेंण्ट → कमीशन एजेंण्ट → स्टॉकिस्ट → खुदरा विक्रेता → उपभोक्ता

लीची फल की मांग खाड़ी एवं यूरोपीय देशों में काफी तेजी से बढ़ती जा रही है। परंतु भारत लीची उत्पादन के क्षेत्र में अग्रणी देश होते हुए भी विदेशी बाजारों में इसकी भागीदारी नगण्य है। इसका मुख्य कारण मौलिक संसाधनों, संगठित तथा सुनियोजित विपणन प्रणाली का अभाव है। दूरस्थ एवं विदेशी बाजारों में लीची को सही सलामत पहुंचाने के लिए तुड़ाई उपरान्त से लेकर उपभोक्ता के थाली तक शीतकड़ी (कूल चेन) को कायम करना होगा।

लीची फलों का घरेलू और अतंराष्ट्रीय बाजारों में व्यापार हेतु तुलनात्मक लागत : लाभ अनुपात का एक अनुमान निम्न रूप से लगाया गया हैः–

1) 5 कि.ग्रा. अच्छी गुणवत्ता वाले फलों में से 1 किलो ग्राम निर्यात गुणवत्ता की फल प्राप्त होती है।

2) लीची की खरीद की कीमत = 50 रुपये प्रति किग्रा. (अगर मान ले तों)
अगर अमेरिकी बाजार में ताजा लीची फल की कीमत 6 अमेरीकी डॉलर प्रति कि. ग्रा. हो तो।

3) अगर मुम्बई में ताजे फल का भाव = 130 रुपये/कि.ग्रा.

4) मुम्बई के बाजार में छँटाई किये गये फल का मूल्य = 100 रुपये/कि.ग्रा.

अब (क) घरेलू बाजार

5 कि.ग्रा. लीची फल का दाम	= 5 x 50 = 250 रुपये
5 कि.ग्रा. फल बेचने हेतु बाकी खर्च (ओवरहेड खर्च)	= 5 x 20 = 100 रुपये
घरेलू बाजार में 5 कि.ग्रा. फल की लागत मूल्य	= 250 + 100 = 350 रुपये
घरेलू बाजार (मुम्बई) में 5 कि.ग्रा. फल की लागत बिक्री मूल्य	= 5 x 130 = 650 रुपये
शुद्ध लाभ	= 650–350 = 300 रुपये प्रति कि.ग्रा. फल बेचने पर

(ख) निर्यात बाजार

5 कि.ग्रा. लीची का फल का क्रय मूल्य	= 5 x 50 = 250 रुपये
श्रेणीकरण के पश्चात निर्यात योग्य फल	= 1 कि.ग्रा.

घरेलू बाजार के लिए बचे फल	= 4 कि.ग्रा.
1 कि.ग्रा. फल निर्यात करने के लिए बाकी खर्च (ओवरहेड खर्च)	= 100 रुपये (i)
अमेरिकी बाजार में 1 कि.ग्रा. फल का बिक्री मूल्य	= 6 अमेरिकी डॉलर = 300 रुपये (iv)
4 कि.ग्रा. फल घरेलू बाजार में बेचने में लगने वाले अतिरिक्त खर्च (ओवरहेड खर्च)	= 4 x 20 = 80 रुपये (iii)
घरेलू बाजार में 4 कि.ग्रा. फल का बिक्री मूल्य	= 4 = 100 = 400 रुपये
कुल लागत 5 कि.ग्रा. फल का निर्यात + घरेलू बाजार में बिक्री पश्चात	= 250 + 100 + 80 = 430 रुपये (iv + v)
निर्यात + घरेलू बाजार में 5 कि.ग्रा. फल का बिक्री मूल्य	= 300 + 400 = 700 रुपये
शुद्ध लाभ	= 700–430 = 270 रुपये प्रति 5 कि.ग्रा. फल

इस प्रकार घरेलू बाजार के शुद्ध लाभ (300 रुपये प्रति 5 कि.ग्रा. फल) निर्यात मूल्य के शुद्ध लाभ (270 रुपये प्रति 3 कि.ग्रा. फल) से ज्यादा है।

14. लीची फलों का प्रसंस्करण एवं मूल्यवर्द्धन

लीची फलों की भण्डारण एवं जीवन क्षमता कम होने के कारण तुड़ाई उपरान्त इसकी उपलब्धता कम दिनों के लिए ही होती है, साथ ही काफी मात्रा में लीची बर्बाद भी होता है। ऐसी स्थिति में इसके विभिन्न प्रसंस्कृत उत्पाद इसकी उपलब्धता को अधिक दिनों तक बढ़ सकता है अपितु उत्पादक को ज्यादा मूल्य एवं लोगों को रोजगार का अवसर भी प्रदान करता है। हाल के वर्षों में लीची के विभिन्न प्रसंस्कृत एवं मूल्यवर्द्धित उत्पाद बाजार में उभर कर सामने आये है परंतु अभी भी भारत में इस फल का प्रसंस्करण एवं मूल्वर्द्धन 1–2 प्रतिशत तक ही सीमित है।

लीची के प्रसंस्कृत उत्पादों में फलों की डिब्बाबंदी, विभिन्न पेय पदार्थ जैसे शरबत, कार्डियल, नेक्टर, शुद्ध रस, आर.टी.एस. के अलावा लीची का सुखौता (लीची नट), फ्रोजेन लीची, लीची वाइन आदि मुख्य है।

लीची नट (लीची का सुखौता)

चित्र सं.12 : लीची नट

लीची के छिलका सहित सुखाये/ निर्जलीकृत उत्पाद को लीची नट या लीची का सुखौता कहते हैं (चित्र सं. 12)। यह चीन का एक प्रमुख प्रसंस्कृत उत्पाद है जिसका निर्यात दुनिया के, विभिन्न भागों में किया जाता है। धूप में सुखाने के बनिस्पत् यांत्रिक विधि से सुखाने से गुणवत्ता युक्त उत्पाद प्राप्त होता है। लीची फलों को ज्यादा तापमान पर नहीं सुखाने चाहिए क्योंकि इससे काला एवं कड़वा उत्पाद तैयार होता है।

डिब्बाबंद लीची : लीची के विभिन्न प्रसंस्कृत उत्पादों में इसका उत्पादन सबसे ज्यादा होता है। यह एक छिल्का एवं बीज रहित लीची के गुद्दे को 30^0 ब्रिक्स शर्करा के घोल में संरक्षित डिब्बाबंद उत्पाद है।

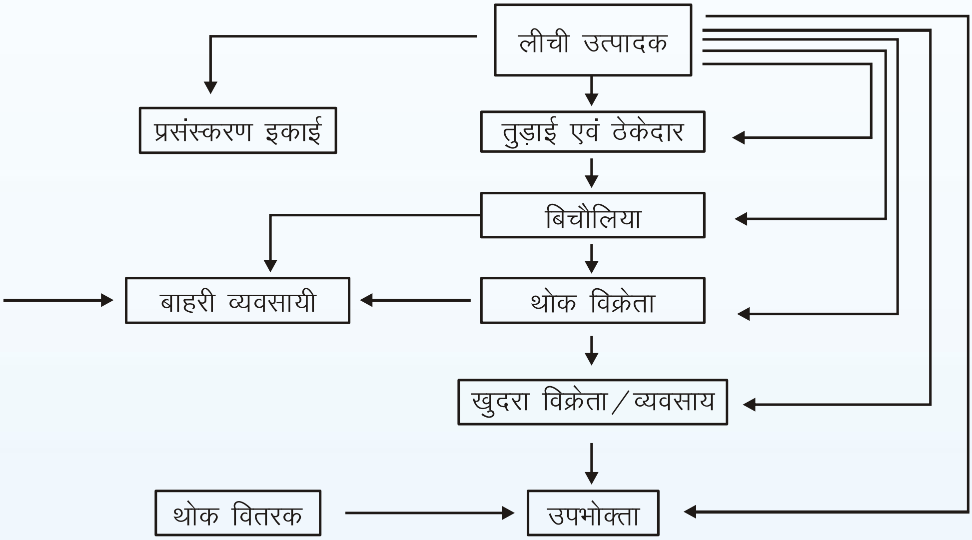
चित्र सं. 13: डिब्बाबंद लीची फल

लीची के पेय उत्पाद : लीची के जूस/रस से विभिन्न प्रकार के उत्पाद जैसे स्क्वाश, नेक्टर, कार्डियल, आर.टी.एस. आदि बनाया जाता है। साधारण तौर पर स्कैवाश एवं कार्डियल बनाने में काम आने वाली सामग्री एवं उसकी मात्रा इस प्रकार हैः–

सामग्री	मात्रा	
	स्क्वाश	कार्डियल
1. रस (ली.)	1.00	1.00
2. शर्करा (कि.ग्रा.)	1.50	1.25
3. पानी (ली.)	0.75	1.00
4. साइट्रिक एसिड (कि.ग्रा.)	0.75	1.00
5. संरक्षित रसायन (सोरासियल मेटा बाइसल्फाइट)	0.06	2.00
6. एसेन्स (मि.ली.)	0.50	0.50

चित्र सं.14: लीची रस के बने पेय पदार्थ

आरेख अनुबंध–I मौजूदा विपणन प्रणाली

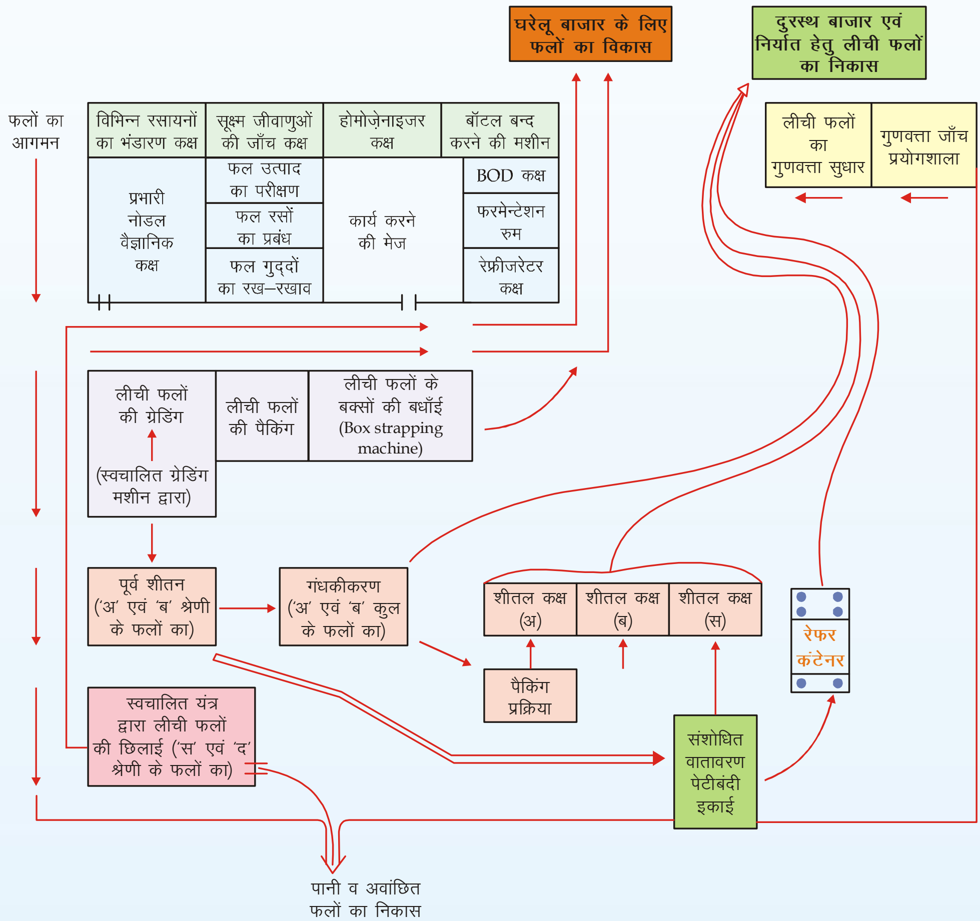


आरेख अनुबंध–II

लीची फलों की तोड़ाई उपरान्त आपूर्ति की क्रमबद्ध श्रृंखला

मैटेरियल/औजार	प्रक्रिया	इकाई
रिफ्रेक्टोमीटर द्वारा या फलों को देखकर/समझकर	फलों की तुड़ाई	सुबह में, TSS मापना, रंग एवं फलों के बाहरी आवरण के चिपटापन को देखकर
छिद्रित प्लास्टिक की करेट्स	फलों का पैक हाउस तक परिवहन	पूसा कूल चैम्बर में थोड़े समय के लिए खेत पर ही रोक कर रख सकते हैं।
प्रशिक्षित कर्मियों द्वारा देखना/समझना	फलों की छँटाई	बीमार ग्रहीत, विकृत या पूर्णतः बाजार में न ले जाने लायक
लीची ग्रेडर	आकार के अनुसार श्रेणीकरण	अतिरिक्त वर्ग, वर्ग–I, वर्ग–II (APEDA के अनुसार)
जल शीतल करने वाला यंत्र, प्लास्टिक क्रेट्स, पैलेट्स	पूर्व–शीतन	जल शीतन, जब तक फल के केन्द्र बिन्दु तक न पहुँचे
पंखे	फलों के आवरण पर लगे नमी को सुखाना	पंखे के नीचे
डिजिटल बैलेंस	वजन लेना	2 कि.ग्रा.
CFB बक्से	पैकिंग (पेटीबंदी)	2 कि.ग्रा. के CFB बॉक्स में; मानकीकरण के लिए आवश्यक परिक्षण: * डंठल के बिना या डंठल के साथ * MAP बैग (बॉक्से में)
CFB बक्से को अच्छी तरह से बाँधना	भण्डारण	2–4 सेन्टीग्रेड के साथ 85–90 प्रतिशत आपेक्षिक आद्रता
	परिवहन	रेफर कंटेनर का प्रयोग, निर्यात के लिए 5 प्रतिशत वेन्ट के साथ 2° सेन्टीग्रेड
	थोक विक्रेता का बाजार	

आरेख अनुबंध–III
लीची फलों का तुड़ाई उपरांत प्रबंध प्रक्रिया



स्वचालित छँटाई और ग्रेडिंग करने की मशीन

कोरूगेटड फाइबर बोर्ड के बक्से

संशोधित वातावरण पैकेजिंग की इकाई

लीची नट

लीची रस की किण्वीकरण प्रक्रिया

लीची रस से बने पेय पदार्थ

अधिक जानकारी हेतु सम्पर्क करें:

निदेशक

राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

मुशहरी, मुजफ्फरपुर - 842 002, बिहार, भारत

दूरभाष : 0621-2289475, 2281160; फैक्स: 0621-2281162

ई-मेल: nrclitchi@yahoo.co.in

army printing press
www.armyprintingpress.com
Lucknow (0522) 6565333

खाद्य एवं कृषि संगठन परियोजना (TCP/IND/3202) द्वारा वित्तीय सहायता विधिवत् स्वीकार्य