

आलु भण्डारण, परिचालन र बिकृतिहरू

प्रकाश भट्टराई
प्राविधिक अधिकृत
राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम,
खुमलटार

परिचय

आलु भण्डारणको इतिहास लगभग २००० वर्ष पुरानो पाइन्छ। पेरुमा यो छिट्टै विग्रने र कुहिने कृषि उपज भएकोले यसलाई लामो समयसम्म भण्डारण गर्न सकिँदैन भनेर भूईँमा गुन्द्री वा चकटीहरू डसाई आलुको थुप्रो लगाएर रातभरी चिसो तुषारोमा राख्ने र अर्को बिहान आलुको गुदी निकाली घाममा सुकाएर सेतो पिठो (white flour) बनाई लामो समयसम्म भकारीमा राख्ने गरेको इतिहास पाइन्छ (Rastovaski and van es etal, 1989)। यसै सन्दर्भमा शितोष्ण हावापानी हुने देशहरू प्रायः जसो यूरोपियन देशहरूमा धेरै वर्ष पहिले आधुनिक भण्डारणको विकास पूर्व आलुको थुप्रो (clamp) बनाई आलु भण्डारण गर्ने चलन थियो। जस अनुसार आलु खनिसकेपछि एक ठाउँमा जम्मा गरेर आलुको थुप्रो लगाई पराल वा माटो वा प्लाष्टिकले छोप्ने अनि हावाको संचारको लागी ठाउँ ठाउँमा प्वालहरू बनाई भण्डारण गर्ने गरेको पाइन्छ। आलु खेतीको व्यवसायिक रूप लिन नसकेकोले आलु भण्डारण प्रविधिमा खासै विकास हुन सकेको छैन जसको कारणले अधिकांश क्षेत्रहरूमा परम्परागत तरिकाबाट नै आलु भण्डारण गरेको पाइन्छ। विगत १०-१५ वर्ष यता शीत भण्डारण (cold sotrge) हरुको निर्माण बढ्दै गएकोले शीत भण्डारणमा पनि आलु राख्ने चलन बढ्दै गएको छ। अन्न भण्डारणको तुलनामा आलु भण्डारणमा बढी नोक्सान हुने पाइएको छ। करीब ७-८ महिनाको भण्डारण अवधिमा २०-३० % सम्म आलु नोक्सान हुन सक्छ। गर्मी ठाउँमा स्थानीय प्रविधिबाट आलु भण्डारण गर्दा अझ बढी नोक्सान हुन्छ। यसरी आलु भण्डारणमा बढी नोक्सान हुनुको कारणहरूमा टुसाको बृद्धि, दानाको रासायनिक पदार्थहरूमा परिवर्तन आउनु, श्वास-प्रश्वास क्रिया बाष्पीकरण आदिले प्रमुख भूमीका खेलेको हुन्छ।

आलु भण्डारणको महत्व तथा उद्देश्य

आलु खेतीको विकास तथा विस्तारमा आइपर्ने समस्याहरू मध्ये बीउ तथा खाने आलु भण्डारण पनि एक हो। आलु खेतीमा बीउको लागी धेरै खर्च लाग्ने, बीउ आलु महँगो हुने, समयमा ठाउँ सुहाउँदो जातका बीउ आलु पाउन गाह्रो हुने र आलु खेतीमा बीउ आलु नै रोगको मुख्य श्रोत हुनसक्ने आदी कारणहरूले गर्दा यस खेतीबाट सफलता पाउन आलु खेती गर्ने कृषकले आलु भण्डारण सम्बन्धि ज्ञानको साथै कमसेकम आफूलाई चाहिने मात्रामा राम्रो स्वस्थ बीउ भण्डारण गर्न सकेमा यस खेतीबाट धेरै फाइदा लिन सकिन्छ। नेपालमा आलु खेती गर्नको लागी वर्षेभरी उपयुक्त हावापानी भएको ठाउँहरू प्रशस्त भएपनि बेला बेलामा खाने आलु पनि भारतबाट आयात हुने र नेपालमा उत्पादन भएको आलु सस्तो भाउमा भारत गई भण्डारण भएर बढी मूल्य पर्ने बेलामा फर्कने गरेको पाइन्छ। तराई देखि उच्च पहाडी क्षेत्रसम्म आलु खेती गर्न सकिने भएकोले हावापानी र ठाउँ सुहाउँदो भण्डारण प्रविधिको विकास गर्नु अति जरुरी देखिन्छ। आलुले नेपालमा अझै औद्योगिक क्षेत्रमा प्रवेश नपाइ सकेको भएपनि औद्योगिक क्षेत्रमा प्रवेश गरिसकेपछि आलु भण्डारण प्रविधिले अझ महत्वपूर्ण स्थान पाउनेछ।

समग्रमा आलु भण्डारण गर्नुको मुख्य उद्देश्य भनेको आलुको गुण र परिमाण दुवैको संरक्षण गर्नु हो। खाने आलुको भण्डारण गर्नुको उद्देश्य आलुलाई चाउरीएर, टुसाएर अथवा कुहेर सडेर तौल घट्न नदिने, रोग व्याधिबाट रक्षा गर्ने, पाक्ने गुण (cooking quality) तथा स्वादमा ह्रास आउन नदिने र लामो अवधिसम्म उपभोगयोग्य बनाइ राख्ने हो। त्यस्तै बीउ आलु भण्डारण गर्नुको उद्देश्य बीउ आलुलाई स्वस्थ राख्ने, उम्रने शक्ति कायम राख्ने, रोगव्याधिबाट बचाउने हो।

नेपालमा आलु भण्डारणको समय

नेपालको उच्च पहाडी क्षेत्र देखि तराइ सम्म विभिन्न हावापानी तथा भौगोलिक क्षेत्रमा आलु खेती गरिने भएकोले आलु रोप्ने समय, बाली अवधि र आलु खन्ने समय पनि फरक पर्दछ। आलु खन्ने समयको फरक अनुसार त्यसको भण्डारण तरिका र अवधिमा पनि फरक पर्न आउँछ। उच्च पहाडी अर्थात् लेकाली क्षेत्रमा पहाडी क्षेत्र तथा तराइको तुलनामा लामो अवधि सम्म आलु भण्डारण गर्न सकिने तर जति जति तल भर्दै गयो उति उति आलुको भण्डारण कठिन हुँदै जान्छ र भण्डारण अवधि पनि छोटिदै जान्छ।

तराइ तथा भित्री मधेश क्षेत्रमा आलु खन्ने बेलादेखि नै तापक्रम बढ्ने हुनाले साधारण अवस्थामा दुई तीन महिना सम्म पनि आलु जोगाउन मुश्किल पर्दछ। यस क्षेत्रमा असोजदेखि मंसिरसम्म आलु रोपी पुष देखि फाल्गुणको अन्तसम्ममा खनिन्छ। यदि अगौटे आलु खेती भए थोरै क्षेत्रमा रोपिने र बजारमा छिट्टै बिक्री हुने भएकोले मंसिर पौषको शुरुसम्म खनिएको आलुलाई लामो भण्डारणको जरुरत पर्दैन। त्यसबेला चिसो हुने भएकोले आलु बोरामा वा थुप्रोमा राख्दा पनि भण्डारणमा त्यति नोक्सान हुँदैन। तर फागुन चैततिर खनिने पछौटे बाली भए खनेपछि केही हप्ता भित्र शीत भण्डारणमा राख्नु पर्दछ। यदि शीत भण्डारण गरिएन भने २-३ महिना पछि भण्डारणमा नोक्सान हुनजान्छ। तर शीत भण्डारणको अभाव वा महँगो भण्डारले गर्दा यस क्षेत्रमा कृषकहरूले ३-४ महिना सम्म आलु घरैमा फिँजाएर राख्ने गरेको पाइन्छ। प्रायः फूसको घरमा बाँसको मचान वा तख्ताहरू बनाइ आलु फिँजाएर भण्डारण गरिन्छ। राति चिसो हुने बेलामा ढोका-भ्याल खोलेर राखिन्छ र दिउँसो बन्द गरिन्छ।

तल्लो पहाडी (३००-१००० मि.) क्षेत्रहरूमा आलुलाई ३-४ महिना भन्दा बढी अवधिसम्म साधारण अवस्थामा भण्डारण गर्न सकिदैन। त्यस क्षेत्रमा आलु असोज देखि पुषसम्म रोपिन्छ र मंसिरदेखि चैत्रको अन्तसम्ममा खनिन्छ। त्यहाँ आलु भण्डारणको समय चैत्रदेखि कार्तिक सम्म पर्न आउँछ तर त्यस क्षेत्रमा प्रायः लेकबाट वा शीत भण्डारणबाट प्राप्त बीउ आलु प्रयोग गरिने हुँदा लामो समय सम्म आलु भण्डारण गर्ने चलन छैन। आफ्नो घर परिवारका लागि ४-५ महिना सम्म भूँडमा वा तलामाथि फिँजाएर राखेका पाइन्छ।

मध्य पहाडी (१०००-१८०० मि.) क्षेत्रमा वर्षको दुई बाली (बसन्ते बाली र शरद बाली) आलु खेती गर्ने चलन छ। बसन्ते बाली (मूख्य बाली) पौष/माघमा रोपी बैशाख जेष्ठमा खनिन्छ। यस समयमा खनेको आलुले बजार राम्रो पाउने हुनाले लामो भण्डारणको जरुरत पर्दैन। तर सो आलु वीउको रूपमा राखी भदौ-असोजमा रोप्नको लागि प्रयोग गरेको पाइन्छ। शरद बाली भदौदेखि असोजको शुरुसम्ममा रोपी कार्तिक मंसिरमा खनिन्छ। तर यो बाली ज्यादै कम कृषकले मात्र लिने हुनाले आलुको परिमाण पनि कम हुन्छ। तसर्थ, उत्पादित आलु तुरुन्तै खपत भै हाल्छ, लामो भण्डारणको जरुरत पर्दैन।

उच्च पहाडी (१८०० मि. भन्दा माथि) क्षेत्रमा उचाइ हेरी माघ देखि चैत्र/बैशाख सम्म आलु रोपिन्छ र असारदेखि भदौ/असोज सम्म खनिन्छ। यस क्षेत्रको आलु एक प्रमुख खाद्यान्न बाली भएकोले प्रशस्त खेती गरिन्छ। साधारण होसियारी अपनाउदा असोजदेखि चैत्र बैशाखसम्म आलु जोगाउन खास समस्या देखिदैन। यस क्षेत्रमा आलुलाई अध्यारो छिंडी वा कोठामा थुपारेर वा भकारीमा हालेर वा घर बाहिर खाल्डो भित्र भण्डारण गर्ने चलन छ। यसको साथै काठका ट्रेहरू, च्याकहरू, टोकरी, तख्तामा आलु राखी अध्यारो कोठामा भण्डारण गरेको पाइन्छ।

आलु भण्डारणका तरिकाहरू

उच्च पहाडी क्षेत्रमा (१८०० मिटर भन्दा माथि) चिसो हावापानी हुनाले आलुलाई अरु अन्न सरह साधारण अवस्थामा भकारीमा भण्डारण गर्दा पनि बिग्रने सम्भावना कम हुन्छ। बेसी, भित्री मधेश तथा तराइ क्षेत्रमा भने आलुलाई आफ्नो घरको वातावरणमा सामान्य अवस्थामा फिँजाएर ३ महिना भन्दा बढी समय

भण्डारण गर्न सकिदैन भने मध्य पहाडी क्षेत्रमा करीब ४-५ महिना सम्म आफ्नो घरमा भण्डारण गर्न सकिन्छ । आलु भण्डारण गर्ने केही तरिकाहरूको बारेमा छोटकरीमा तल चर्चा गरिएको छ ।

(क) परम्परागत भण्डारण तरिका (Traditional Storage)

नेपालका तराइदेखि पहाडसम्म आलु भण्डारणको पद्धतिमा खासै विकास हुन नसकेकोले अधिकांश स्थानहरूमा परम्परागत आलु भण्डारण पद्धतिले प्रमुख स्थान ओगटेको छ । आलु भण्डारण गर्ने परम्परागत तरिकाहरू पनि स्थान अनुसार फरक पर्न सक्छन् । विभिन्न साइजका भकारी, तख्ता, डोको, टोकरी आदिमा आलु राख्ने, आलुलाई भुईं वा माथि फिंजाएर राख्ने, खाल्टोमा राखेर भुईंमा बालुवा राखी बालुवा माथि आलु फिंजाएर राख्ने, आलु समयमा नखनी बारीमै भण्डारणको रूपमा राख्ने आदि केही परम्परागत तरिकाहरू हुन् ।

१. भकारीमा आलु भण्डारण : २४०० मिटर भन्दा माथिका उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा निकै चिसो हावापानीको कारणले गर्दा आलु टुसाउने खास समस्या देखा पर्दैन, त्यसकारणले गर्दा आलुलाई ५-६ महिना सम्म भकारीमा राखी भण्डारण गरिन्छ । भकारीहरू बढी जालीदार भएमा र धुवाँ तथा आगोको तातो नआउने ठाउँमा राखिएमा आलुमा टुसा आउने र दाना चाउरी पर्ने समस्या कम हुन जान्छ । तर २४०० मिटर भन्दा तलका क्षेत्रहरूमा वायु संचारको अभावमा भकारीमा आलु राख्दा तापक्रम बढ्न गई सुषुप्तावस्था समाप्त भएपछि सेता टुसाहरू लामा भई बढ्न थाल्दछन् र आलु चाउरिन थाल्दछन् जसले गर्दा आलु भण्डारणमा नोक्सान हुन जान्छ । तसर्थ ती ठाउँहरूमा ठूला भकारीमा आलु भण्डारण गर्नुको सट्टा स-साना र अग्ला भकारीमा आलु राख्नाले वायु संचार राम्रो हुने हुँदा नोक्सान कम हुन जान्छ ।

२. खाल्टोमा आलु भण्डारण: यो तरिका पनि २४०० मिटर भन्दा माथिका पहाडी क्षेत्रहरूमा अपनाएको पाइन्छ । यो तरिका पानी कम पर्ने क्षेत्रमा वा पानी कम पर्ने अवधी भरका लागि खाल्टोमा राखी भण्डारण गरिन्छ । यो पद्धतिमा सर्वप्रथम आफ्नो आवश्यकता अनुसार खाडल खन्ने र खाडलमा राम्ररी सुकेका ओभाना पातहरू वा खर ओछ्याएर त्यसमाथि आलु राखी माथिबाट माटोले पुरिन्छ । चिस्यान खाल्टोमा पस्न नदिन आवश्यक विचार पुऱ्याउनु पर्दछ । तापक्रम बढ्नु अघि नै फागुन चैत्रमा खाल्टोबाट आलु निकालिन्छ ।

३. आलु समयमा नखनी बारीमै भण्डारण गर्ने:-

उच्च पहाडी क्षेत्रमा आलु साउन-भदौमा खने पनि केही कृषकहरूले आलु समयमा नखनी कार्तिकदेखि पौष सम्म खन्ने गरेको पाइन्छ । यसो गर्नुको मुख्य कारणहरूमा उचित भण्डारणको असुविधा, घरमा भण्डारण गर्न ठाउँको अभाव, समयमा आलु खन्न फुर्सद नहुनु, खेतबारीबाट घरसम्म आलु बोक्न थप ज्यामीको आवश्यकता पर्ने जस्ता कुराहरूलाई लिन सकिन्छ । तर मंसीर पौषमा आलु खन्दा सोभै बारीबाट आलु बिक्री गर्न सकिने हुँदा आलु बारीमै छोडी भण्डारण गर्ने चलन भएको पाइन्छ । धिताल र खत्रीले उल्लेख गरे अनुसार फिलीपिन्सको उच्च पहाडी क्षेत्रमा गरिएको एक परीक्षण आंकडा अनुसार साउनको सट्टा मंसीरमा आलु खन्दा २५.३% ले उत्पादन घटेको पाइयो । यसरी आलु ढिलो खन्नाले दानाको बाहिरी गुणस्तरमा कमी आउने र बीउको गुणस्तरमा पनि नकारात्मक असर पर्न सक्दछ । यो चलन कतिको उपयुक्त हो वा होइन भनी थाहा पाउन अध्ययन अनुसन्धान हुनु जरुरी छ ।

(ख) मधुरो प्रकाशको सिद्धान्तमा आधारित वीउ आलु भण्डारण गर्ने तरिकाहरू :

(Diffused Light Storage):

चिसो तापक्रमको बदलामा मधुरो प्रकाशमा वीउ आलु भण्डारण गरी आलुमा नचाहिंदो रूपमा बढ्ने टुसाहरूलाई नियन्त्रण गरी वीउ आलुलाई सुरक्षित भण्डार गर्ने सिद्धान्त नै मधुरो प्रकाशको सिद्धान्त हो । यस सिद्धान्त अनुसार वीउ आलु भण्डारण गर्नका लागि कुनै एक निश्चित डिजाइन हुनु पर्छ भन्ने कुनै जरुरी छैन । तसर्थ कृषकलाई पायक पर्ने कुनै पनि प्रकारको भण्डारणमा मधुरो प्रकाशको सिद्धान्त अपनाएर आलु भण्डार गर्न सकिन्छ ।

मधुरो प्रकासमा बीउ आलु भण्डारण गर्ने चलन धेरै पहिले देखि नै कही कतै चलि आए पनि यसबारे अनुसन्धान एवं विस्तार गर्ने कार्य सन् १९७० को मध्य देखि मात्र भयो । अहिले आएर मधुरो प्रकासमा भण्डार गरिएको बीउ आलुले अध्याँरोमा राखिएको बीउको तुलनामा बढी उत्पादन दिन सक्ने कुरा प्रष्ट भैसकेको छ । यो तरिका बाट बीउ आलु भण्डारण गर्दा निम्न दुइ मूलभूत कुराहरुलाई ध्यान दिइनु पर्दछ:-

(१) प्रकाश : मधुरो प्रकाशको सिद्धान्तको आधारमा बीउ आलु भण्डारण गर्दा प्रकाशको मुख्य भूमिका रहन्छ । बीउ आलु भण्डारण गर्ने ठाउँमा प्रशस्त मात्रामा उज्यालो तर सोभै घाम पर्ने व्यवस्था गरिनु पर्दछ । प्रकाशले गर्दा बीउ आलुमा लामा, मसिना, सेता टुसाहरु आउन नदिई छोटो, मोटो, बलियो तथा जातीय गुण अनुसार रङ भएको टुसाहरुको विकासमा मद्दत पुऱ्याउँछ, जसको कारण आलु चाउरी परेर हुने नोक्सानीमा निकै कमी आउँदछ । भण्डारण गरि राखेको बीउ आलुमा यदि सेतो, मसिनो टुसाहरु आएमा भण्डारण भित्र प्रकाश नपुगेको भन्ने कुरा जनाउँछ । त्यसकारण बीउ आलु भण्डारण गर्दा एकनासले सबै आलुका दानाहरुमा प्रशस्त प्रकाश (तर सोभै घाम पर्ने गरी होइन) पुऱ्याउने व्यवस्था गरिनु पर्दछ ।

(२) हावाको सञ्चार (भेन्टिलेसन): मधुरो प्रकासमा बीउ आलु भण्डारण गर्दा हावाको सञ्चार व्यवस्था मिलाउनु अति जरुरी छ । किनभने आलुको दाना एक जीवित वस्तु भएकोले भण्डारण अवस्थामा रहँदा श्वास प्रश्वास क्रिया गरिरहेको हुन्छ । श्वास प्रश्वास क्रियाको लागि अक्सिजनको जरुरी पर्दछ । तसर्थ भण्डारणमा तापक्रमलाई बढ्न नदिई चिसो तथा ताजा हावाको सञ्चार व्यवस्था मिलाउनु आवश्यक पर्दछ ।

मधुरो प्रकाशको सिद्धान्तमा आधारित कम खर्चिलो बीउ आलु भण्डारण गर्ने केही नमूनाहरुको तल छोटकरीमा चर्चा गरिएको छ ।

(क) सुधारिएको पेरुङ्गोमा बीउ आलु भण्डारण : परम्परागत स्थानीय तरिकाको पेरुङ्गोमा केहि छेस्काहरुले पेरुङ्गो भित्र तख्ताहरु बनाई हरेक तख्ताभित्र बीउ आलुमा प्रकाश र हावा सञ्चालन हुन सक्ने गरी प्रत्येक तख्ताको आधा वा दुइ तिहाइ भाग मात्र बीउ आलुले भरनुपर्दछ । अनि पेरुङ्गोलाई प्रकाश तथा हावा सञ्चार हुने ठाउँ जस्तै घरको छानामुनी भुण्ड्याएर राख्नु उचित हुन्छ । तर पेरुङ्गोलाई पानीबाट जोगाउनु पर्दछ । पेरुङ्गोको साइज कृषकले भण्डारण गर्ने ठाउँ तथा परिमाण अनुसार ठूलो सानो पार्न सकिन्छ ।

(ख) काठको बाकसहरु (ट्रे) मा बीउ आलु भण्डारण: साधारणतया २ फिट लामो, १४^{१/२} इन्च चौडाइ ७ इन्च उचाई भएको एउटा काठको बाकस (ट्रे) मा सरदर १२-१६ किलो बीउ आलु भण्डारण गर्न सकिन्छ । यी काठका बाकसहरु एकमाथि अर्को चाड मिलाई घर भित्र वा घर बाहिर बार्दली (बरण्डा) मा प्रशस्त उज्यालो तथा हावा खेल्ने ठाउँमा भण्डारण गरी राख्नुपर्दछ । बाकसहरु बनाइँदा तलबाट पनि हावा छिर्न सक्ने गरी बनाउनुपर्दछ । हरेक बाकसमा आलुको ३-४ गेडा भन्दा उचाइ नबढाई आलु राख्नुपर्दछ ।

(ग) तख्ताहरुमा उज्यालोमा बीउ आलु भण्डारण गर्ने तरिका : बाँस वा काठहरु प्रयोग गरी बरण्डामा वा घरभित्र उज्यालो तथा हावा खेल्ने ठाउँमा तख्ताहरु बनाएर पनि बीउ आलु भण्डारण गर्न सकिन्छ । हरेक तख्ता १-१^{१/२} फिट अग्लो बनाइनुपर्दछ । घर बाहिर बरण्डामा यस्तो तख्तावाला बीउ आलु भण्डार बनाउँदा वर्षाको पानीले बचाउने बन्दोबस्त गरिनुपर्दछ ।

(घ) रष्टिक स्टोर (Rustic Store) : उज्यालोमा बीउ आलु राख्न स्थानीय सामाग्रीबाट बनाइएको साधारण बीउ आलु भण्डारण घरलाई नै रष्टिक स्टोर भनिन्छ । नेपालमा सर्वप्रथम रष्टिक स्टोरको नमूना राष्ट्रिय आलुवाली विकास कार्यक्रम खुमलटारमा सन् १९७७ मा बनाइएको थियो । साधारणतया ६^{१/२} फिट लामो, २^{१/२} फिट चौडा र ७^{१/२} फिट अग्लो भण्डारणभित्र ५ तख्ताहरु बनाइएको भण्डार घरमा (अन्दाजी ५०० किलो) बीउ आलु भण्डारण गर्न सकिने र स्टोर बनाउन लागत चाहिं बढी हुने हुँदा साना खाले रष्टिक स्टोरहरु व्यावहारिक देखिँदैनन् । त्यसकारण साना खाले रष्टिक स्टोर भन्दा विभिन्न साइज र आकारका ठूलो खाले रष्टिक स्टोरहरु (५-१० टन क्षमताका) बनाउन व्यावहारिक

हुन्छ । रष्टिक स्टोरहरु प्रायः स्थानीय रुपमा उपलब्ध हुने सामग्रीहरुबाट मात्र बनाइने हुँदा त्यती महंगो पर्दैन । यस्ता घरहरु खर वा अन्य बढी तातो नहुने सामग्रीले छाउने र चारैतिरबाट प्रशस्त हावा खेलनका लागि जालीको बार बनाउनु पर्दछ । (चित्र नं)

रष्टिक स्टोर (साधारण वीउ आलु भण्डार घर) बनाउँदा निम्न केही कुराहरुमा ध्यान दिनुपर्दछ :

- ✳ यस्तो भण्डारघरको छााना छ्वाली, पराल घाँसले छाउनुपर्दछ । टिनको छााना राख्नु हुँदैन । टिनको छाानाले भण्डार घर न्यानो पारिदिन्छ ।
- ✳ पूरा भण्डारघरलाई ढाक्ने गरी छााना फराकिलो बनाउनु पर्दछ ।
- ✳ भण्डार घर भित्र हरेक तख्ता कम्तीमा पनि १ फिट उचाईमा हुनुपर्दछ ।
- ✳ वर्षामा आउने पानीको बाछिटाबाट बचाउन सबभन्दा तल्लो तख्ता जमीनको सतह भन्दा कम्तीमा पनि १ फिट भन्दा बढी उचाईमा राख्नु उचित हुन्छ ।
- ✳ संभव भएसम्म यस्तो प्रकारको वीउ आलु भण्डार घर रुखमुनि शीतल छायाँमा बनाउनु उपयुक्त हुन्छ ।
- ✳ कीरा तथा जन्तु जनावरहरुबाट बचाउन यस प्रकारको भण्डार घर वरिपरि मसिनो जाली लगाइ वीउ आलु सुरक्षित गर्न सकिन्छ ।

यस प्रकार बनाइएको वीउ आलु भण्डार घरमा आलु राख्दा हरेक दानामा उज्यालो पुग्ने र राम्रोसंग हावा खेल पाउने हुँदा टुसा ढिलो आउन शुरु हुने र टुसाको बृद्धि ढिलो हुने हुँदा आलु चाउरी परेर हुने नोक्सानमा निकै कमी आउँदछ । विभिन्न कृषि अनुसन्धान केन्द्रहरु (लुम्ले, पाखीवास) र अन्य निकायहरु जस्तै सघन पहाडी बिकास कार्यक्रम (IHDP), जिल्ला कृषि बिकास कार्यालयहरुबाट नेपालमा रष्टिक स्टोरको परीक्षण प्रचार प्रसार एवं प्रदर्शन गरेको पाइन्छ ।

यो प्रविधि खासगरी मध्यदेखि उच्च पहाडी क्षेत्र (१०००-२००० मी.) मा उपयुक्त हुन सक्ने देखिन्छ । लुम्ले कृषि केन्द्रको रष्टिक स्टोरमा गरिएको परीक्षणको आँकडा अनुसार भदौ देखि मध्य माघ सम्म करिब साढे ६ महिनाको भण्डारण अवधिमा औसत १९.२% नोक्सान भएको पाइयो (धिताल र खत्री, २०६३) । यस प्रविधिबाट आलु भण्डारण गर्दा आलुको जात अनुसार सुषुप्तावस्था र टुसाको बृद्धि दरमा फरक पर्ने हुँदा भण्डारणमा हुने नोक्सानीमा पनि फरक पर्न सक्छ ।

शीत भण्डारण (Cold Storage)

गर्मी ठाउँहरुमा लामो समय सम्म आलु भण्डारण गर्न शीत भण्डारणको आवश्यकता पर्दछ । नेपालको तराइ, भित्री मधेस र वेशी क्षेत्रमा आलु खनिसकेपछि गर्मी बढ्दै जाने हुनाले स्थानीय प्रविधिबाट घरमा २-३ महिना भन्दा बढी आलु राख्न नसकिने हुन्छ । त्यस्तै मध्य पहाडी क्षेत्रमा पनि ६-७ महिना सम्म भण्डारण गर्नुपर्ने भएमा शीत भण्डारणकै आवश्यकता पर्दछ । शीत भण्डारहरु बाह्य वातावरणको प्रभाव नपर्ने गरि निर्माण गरिएको हुन्छ र आन्तरिक वातावरणलाई चिसो पार्ने यन्त्र द्वारा नियन्त्रण गरिएको हुन्छ । भण्डारणको क्षमता अनुसार चिसो गर्ने यन्त्रको (रेफ्रीजिरेटर) क्षमता बढी वा घटी हुनुपर्दछ । प्रति मे. टन आलु भण्डारणको लागि ८० देखि १०० किलो क्यालोरी प्रतिघण्टा चिसो पार्न सक्ने क्षमता भएको यन्त्रको आवश्यकता हुन्छ (खैरगोली, २०५४) । आलु भण्डारण गरिएको बेला भण्डारभित्र २-४^o से. तापक्रम र ८०-९०% सापेक्षिक आर्द्रता कायम गरिएको हुन्छ । भण्डारणको वातावरणलाई सजिलो सित नियन्त्रण गर्न सकिने गरी भण्डारलाई विभिन्न कक्षमा बाँडिएको हुन्छ । साधारणतया भण्डारभित्र २-३ मिटर अग्लो काठका तख्ताहरुमा आलुलाई थुपारेर वा काठका वाकसहरुमा राखेर पनि भण्डारण गर्न सकिन्छ । शीत भण्डार भित्रको चिसो तापक्रमले आलुको श्वास प्रश्वास क्रिया भण्डै बन्द भएको हुन्छ,

आलु टुसाउन पाउँदैन र रोग व्याधि फैलन सक्दैन । सापेक्षिक आर्द्रता बढी भएकोले आलुबाट पानी बाफिएर उड्न पाउँदैन ।

नेपालमा पहिलो शीत भण्डार कोहिनूर शीत भण्डार (१६०० मे.ट. क्षमता भएको) काठमाडौं स्थित बालाजु औद्योगिक क्षेत्रमा २०३० सालमा स्थापित भएको हो । त्यसपछि वीरगञ्जमा ५०० मे.ट. क्षमता भएको र विराटनगरमा १००० मे.टन क्षमता भएका शीत भण्डारहरू खुले (खैरगोली, २०५४) । नेपालमा हालसम्म बीस वटा भन्दा बढी शीत भण्डारहरू निर्माण भइसकेका छन् भने केही निर्माणाधीन अवस्थामा छन् । हाम्रो देशका विभिन्न ठाउँमा हाल सञ्चालन भइरहेका केही शीत भण्डारहरू र तिनको क्षमता तालिका नं मा दिइएको छ ।

तालिका नं : नेपालमा हाल चालु अवस्थामा रहेका शीत भण्डारहरू र तिनको भण्डारण क्षमता

क्र. सं.	शीत भण्डारको नाम	ठेगाना	क्षमता (मे.टन)	फो नं
१.	शान्ति कोल्ड स्टोरेज	दमक, भ्रपा		
२.	गणेश कोल्ड स्टोरेज प्रा.लि	विराटनगर (वरगाछी), मोरङ	१०००	
३.	रामजानकी कोल्ड स्टोरेज	विराटनगर, मोरङ		
४.	टोडी कोल्ड स्टोरेज	विराटनगर, मोरङ		
५.	पूर्वाञ्चल कोल्ड स्टोरेज	विराटनगर, मोरङ		
६.	हनुमान कोल्ड स्टोरेज	मिर्चैया, सिरहा		
७.	बुढाथोकी कोल्ड स्टोरेज	सितापाइला, काठमाडौं		०१-२७०४३५
८.	कोहिनुर कोल्ड स्टोरेज	बालाजु, काठमाडौं	२६००	०१-४२५००८८, ४३५०४४६
९.	हिमालयन कोल्ड स्टोरेज	जगाती, भक्तपुर	१०००	०१-६१०४४५, ०१-६१०७४५
१०.	वागमती कोल्ड स्टोरेज	भक्तपुर		०१-६६१२३७१, ६१०७४५
११.	पालाञ्चोक भगती कोल्ड स्टोर	पाँचखाल, काभ्रे ।		९८५१०३५६८२
१२.	सप्तकोशी कोल्ड स्टोरेज	पनौती, काभ्रे ।		
१३.	काभ्रेपलाञ्चोक कोल्ड स्टोरेज	बनेपा, काभ्रे ।		
१४.	गिता कोल्ड स्टोरेज	जनकपुर धनुषा,	२०००	
१५.	जनकपुर कोल्ड स्टोरेज	जनकपुर धनुषा,	१०००	
१६.	रंजितकार कोल्ड स्टोरेज	मलंगवा, सर्लाही		
१७.	यादव कोल्ड स्टोर	कलैया, वारा	१५००	
१८.	नेपाल कोल्ड स्टोरेज एण्ड आइस इण्डस्ट्रिज	परवानीपुर, वारा	१०००	
१९.	कैलाश जनकपुर धनुषा,	विरथगंज, पर्सा		
२०.	दुर्गा जनकपुर धनुषा,	हेटौंडा, मकनावनपुर		

क्र. सं	शीत भण्डारको नाम	ठेगाना	क्षमता (मे.टन)	फो नं
२१.	चितवन कोल्ड स्टोरेज	भरतपुर, चितवन	१२००	
२२.	प्रधानमनी कोल्ड स्टोरेज	पारायणघाट, चितवन	५००	
२३.	पोखरा कोल्ड स्टोरेज	पोखरा, कास्की		
२४.	बुटवल कोल्ड स्टोरेज	बुटवल, रुपन्देही		
२५.	सिद्धार्थ कोल्ड स्टोरेज	भैरहवा, रुपन्देही	२०००	
२६.	वागेश्वरी कोल्ड स्टोरेज	नेपालगंज, बाँके		
२७.	धनगढी कोल्ड स्टोरेज	धनगढी, कैलाली	१०००	
२८.	महेन्द्रनगर कोल्ड स्टोरेज	महेन्द्रनगर, कंचनपुर		
२९.	ढाङ्ग कोल्ड स्टोरेज	दांग		

श्रोत: कृषि व्यवसाय प्रवर्द्धन तथा महाशाखा, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय (२०६४)। कृषि उद्यमीहरूको परिचयात्मक विवरण। धिताल र खत्री (२०६३)। नेपालमा आलु खेती।

हाम्रो देशको पूर्व मेचीदेखि पश्चिम महाकालीसम्म पहाड र तराइ क्षेत्रको आवश्यकता हेर्ने हो भने यो क्षमता निकै कम हुन्छ, तसर्थ अरु दर्जनौं शीत भण्डारहरू बन्नुपर्छ। शीत भण्डारहरूको सुविधा आवश्यक स्थानहरूमा उपलब्ध नहुनाले कतिपय आलु व्यवसायीहरू, कृषकहरूले चाहेर पनि आलु भण्डारण गर्न पाएका छैनन् भने भण्डारण गर्नुपर्दा पनि लामो ढुवानी खर्च बेहोरेर आलु भण्डारण गर्ने गरिएको छ। तसर्थ, शीत भण्डारको स्थापना धेरै पहिला २०३० सालमा भए पनि आलु भण्डारणको लागि शीत भण्डार फस्टाउन नसक्नुको कारणतर्फ ध्यान जानु आवश्यक छ। आलु उत्पादनलाई व्यवसायीकरण गरी एउटा उद्योगको रूपमा विकास गर्न नसक्नु, शीत भण्डार सञ्चालनलाई सरकारको तर्फबाट सुविधा र सहयोग उपलब्ध नगराइनु र शीत भण्डारको भाडादर महँगो हुनु जस्ता कारणहरूले गर्दा शीत भण्डारण प्रविधि फस्टाउन सकेको छैन। भारतीय शीत भण्डारको तुलनामा नेपालका शीत भण्डारहरूमा महँगो भाडादरले गर्दा आलु भण्डार गर्न नचाहने भएकोले सिमाना नजिकका शहरमा बनाइएका शीत भण्डारहरू पनि राम्रो संग चल सकेका छैनन्। त्यस्तै शीत भण्डार घर बनाउँदा विचार नपुऱ्याई ठूलो क्षमताका घर नबनाइनु, भण्डार घरलाई दुई कोठा भन्दा बढीमा बाँड्नु पर्नेमा एउटै कोठाको रूपमा प्रयोग गर्नुले शीत भण्डारको व्यवस्थापन असजिलो भएको छ।

आलु भण्डारणमा प्रभाव पार्ने विभिन्न तत्वहरू

क) तापक्रम: आलु भण्डारणमा तापक्रमले महत्वपूर्ण स्थान खेल्ने हुनाले आलु भण्डारणको तापक्रम तथा आलुको श्वास-प्रश्वास क्रिया द्वारा उत्पन्न तापक्रमको स्थितिमा विचार पुऱ्याउनु पर्दछ। न्यानो तापक्रमले गर्दा आलुको शारीरिक प्रक्रियाहरू तीव्र हुँदै जाने हुनाले सुषुप्तावस्थाको अवधि छोटो हुन आउँछ, अनि आलुमा छिट्टै टुसा आउन शुरु हुन्छ। तर चिसो हावापानी भएका क्षेत्रमा सुषुप्तावस्थाको अवधि लामो हुन्छ र चिसो तापक्रमले गर्दा आलु टुसाउन सक्दैन। ४° से. या सो भन्दा कम तापक्रम भएमा ६-८ महिना सम्म टुसा देखिदैन। सुषुप्तावस्था समाप्त भइसकेपछि ४° से. भन्दा माथि तापक्रम बढ्दै गएमा आलु टुसाउन थाल्दछ। टुसाको वृद्धि २०° से. सम्म बढ्दै जान्छ र सो भन्दा बढी भएमा टुसा बढ्ने शक्ति कम हुँदै जान्छ (खैरगोली, २०५४)। आलु १° से. देखि २° से. तापक्रममा जम्न थाल्दछ र आलुको रंग विकृत हुन थाल्दछ (खैरगोली, २०५४)। त्यसैले आलु साधारणतया २-४° से. तापक्रममा भण्डारण गर्दा सबभन्दा कम नोक्सान हुन आउँछ। तर आलु भण्डारणमा के कामका लागि राखिएको त्यसको आधारमा तापक्रम

फरक पर्ने भएकोले सो को विचार पुऱ्याउनु पर्दछ । जस्तै, वीउको लागि (Seed potatoes) २-४° से., ताजा खानको लागि (Fresh consumption) ४-५° से, चिप्स बनाउन (chipping) ७-१०° से. र फ्रेन्च फ्राइजको लागि (French frying) ५-८° से. तापक्रममा भण्डारण गर्न उपयुक्त हुन्छ (Rastovski, and Van ESet al, 1989).

(ख) वायु सञ्चार : आलु भण्डारण गर्दा भण्डारणमा उचित वायु सञ्चारको व्यवस्था मिलाउनु अति जरुरी हुन्छ, जसले गर्दा आलुमा उत्पादित ताप बाहिर फ्याँकी भण्डारणको तापक्रम बढ्न दिदैन । आलु भण्डार भित्र अक्सिजन उपलब्ध गराउन, चिसो र ताजा हावाको सञ्चार भइरहुन आवश्यक छ ।

(ग) सापेक्षिक आर्द्रता: आलुमा अधिकांश मात्रामा पानी हुन्छ । यदि भण्डारणको हावामा पानीको मात्रा कम भयो भने वा हावा सुख्खा हुन गएमा आलुमा रहेको पानीको मात्रा बाफिने प्रक्रियाबाट कम हुँदै जान्छ र दाना चाउँरिदै जान्छ । तसर्थ भण्डारणमा उपयुक्त सापेक्षिक आर्द्रता कायम राखिरहुनु पर्दछ । आलुको बाफको चाप ९८% सापेक्षिक आर्द्रताको बराबर हुन्छ । भण्डारभित्र ९२-९५% सापेक्षिक आर्द्रता कायम राखिएमा आलुबाट थोरै मात्रामा पानी उड्दछ (खैरगोली-२०५४) ।

घ) आलुको गुण र अवस्था: भण्डारण तरिकाको दक्षता भण्डारण गरिने आलुको गुण र अवस्थामा निर्भर रहन्छ । भण्डारण गर्नका लागि आवश्यक गुणस्तरमा आलु खेती प्रविधि र वातावरण, रोगव्याधि, खन्ने समय, खन्दा वारी र आलुको अवस्था, सुकाउने (curing), छनौट गर्ने (garding), आलुको जात, आलुको साइज आदि कुराले असर पारेको हुन्छ ।

नेपालमा आलु भण्डारणका विद्यमान समस्या एवं कठिनाइहरु

- ✱ चिसो हावापानी हुने उच्च पहाडी क्षेत्र बाहेक अन्य क्षेत्रमा अन्नवाली जस्तै लामो समय सम्म सजिलै आलु भण्डारण गर्न नसकिनु ।
- ✱ शीत भण्डारणका लागि आवश्यक पूर्वाधारको कमी हुनु र त्यसका लागि आवश्यक सरकारी सहूलियत प्राप्त नहुनु ।
- ✱ शीत भण्डार संचालनलाई एउटा कृषि उद्योगको रूपमा नलिनु र सरकारी तवरबाट आवश्यक सुविधा र सहयोग उपलब्ध नगराइनु ।
- ✱ नेपालको सबै आलु उत्पादन हुने क्षेत्र संग पायक पर्ने स्थानहरुमा शीत भण्डारणको सुविधा नहुनु जसले गर्दा चाहेर पनि कृषकहरुले भण्डारण गर्न नपाउनु ।
- ✱ केही ठाउँमा निर्माण भएका शीत भण्डारहरु पनि उचित व्यवस्थापन वा अन्य कारणले गर्दा समय समयमा बन्द हुनु ।
- ✱ कृषकहरु वा आलु व्यवसायीहरुमा भण्डारण सम्बन्धी प्राविधिक ज्ञानको कमी हुनु ।

परिचालन

आलु खनिसकेपछि आलुलाई क्षतिबाट जोगाउन उचित परिचालनको आवश्यकता पर्दछ । खेतवारीबाट आलुलाई ओसार पसार गर्दा, ग्रेडिङ गर्दा, शीत भण्डारमा लैजाँदा, भण्डारण गर्नुपूर्व आलुलाई सुकाउँदा (curing) राम्ररी ध्यान दिइएन भने नोक्सानी हुनजान्छ । भण्डारण गरिने आलुलाई कम से कम १५ दिन सम्म राम्ररी वायु संचार हुने चिसो छायाँमा पातलो गरी फिंजाइ राख्नु पर्दछ । आलुको उचित परिचालन र ओसार पसार गर्नुको मुख्य उद्देश्य भनेको गुणस्तरमा संरक्षण गर्नु हो जसको लागि आलुमा हुने क्षतिलाई कम गर्नुपर्छ । ओसार पसार गर्दा प्रयोग गर्ने सामग्री र साधन, भण्डारण गर्ने सामग्री, आलुलाई विभिन्न साइजमा छुट्टाउने तरिका, भण्डारणमा आलु राख्ने तरिका आदि कुराले पनि क्षतिमा असर पारेको हुन्छ । आलुको क्षति, ओसारपसार, ग्रेडिङ तथा सटिङ सम्बन्धी कुराहरुलाई तल छोटकरीमा चर्चा गरिएको छ ।

आलुको क्षती (Damage to potatoes)

आलु खनिसकेपछि गरिने विभिन्न कर्महरूको सिलसिलामा आलुमा विभिन्न प्रकारको क्षति भएको पाइन्छ । आलु खन्दा आलु काटिने, ओसारपसार वा अन्य कर्महरू गर्दा बोक्रा लाछिने, आलु फुट्ने, चोटपटक लाग्ने जस्ता क्षतीहरू हुन्छन् । यस्ता प्रकारको क्षतिहरू आलुमा हुन गयो भने रोग तथा कीराहरूको आक्रमणको संभावना बढ्न जाने, क्षतिग्रस्त आलुबाट पानीको मात्रा बढी नोक्सान भएर जाने तथा क्षतिग्रस्त आलुका दाना अलग गराउनको लागि अतिरिक्त जनशक्तिको खर्च हुने जस्ता समस्याहरू उत्पन्न हुन्छन् । आलुका जातीय विशेषताहरू, खेती गर्ने अवस्था तथा प्रविधिहरू जस्तै माटो, मलखाद तथा मौसम, भण्डारणको अवस्था, भण्डारणमा आलु भर्ने तरिकाहरू, ओसार पसार गर्दा, Load तथा unload गर्ने पद्धतिहरूले पनि क्षतिको प्रकारमा फरक पारेको हुन्छ । तसर्थ, यी क्षतिहरूबाट बच्नका लागि विशेष ध्यान पुऱ्याउन अति जरूरी हुन्छ जस्तो कि आलुलाई भण्डारण गर्दा धेरै माथि बाट नभार्ने, आलु ओसार पसार गर्दा आलु राख्ने सामाग्रीहरू नरम खाले (जुटको, प्लाष्टिकको कागजका बोरा वा थैली) प्रयोग गर्ने, भण्डारणको व्यवस्थाको बारम्बार बिचार पुऱ्याईराख्ने, आलुको बोक्रा राम्ररी छिप्पिइ सकेपछि मात्र सानो ठूलो आलु छुट्टयाउने जस्ता कार्यहरू गर्नुपर्दछ ।

ग्रेडिङ्ग, विभिन्न साइजका आलु छुट्टयाउने (Grading)

आलु खनिकेपछि राम्रो संग वायु संचार हुने चिसो छायाँमा पातलो गरी फिंजाउने कार्य पछि आलुलाई विभिन्न साइज वा आकारमा छुट्टयाउनु पर्दछ । वीउ आलु, खायन आलु तथा विभिन्न आलुका परिकारहरू बनाउन औद्योगिक प्रयोजनको लागि प्रयोग हुने आलुहरू वितरण गर्नुपूर्व विभिन्न आकारमा छुट्टयाउनुपर्दछ । ग्रेडीड कार्यको मुख्य उद्देश्य भनेको विभिन्न मनसायको लागि छुट्टयाएका आलुमा एकरूपता ल्याउने साथै प्रयोगमा सजिलो पार्ने हो । आजकल बजारमा साइज अनुसार आलुको मूल्य निर्धारित भएको हुन्छ । विउको लागि प्रयोग हुने आलुलाई अरु आलुको तुलनामा धेरै प्रकारका साइजमा छुट्टाइन्छ । साधारणतया आलुको तौल र लम्बाइ, आकारको आधारमा विभिन्न साइजमा छुट्टाउने चलन छ । प्रायजसो खायन आलुको लागि मभौला तथा ठूलो आलुहरू मन पराइन्छ भने वीउ आलुको लागि मभौला तथा साना आलुहरू उपयुक्त मानिन्छन् । नेपालमा विभिन्न ग्रेडको निश्चित साइज तोकिएको छैन तर बजारमा चार ग्रेडका आलु पाइन्छन् - ठूला, मभौला, साना र मट्याँगा (खैरगोली, २०५४) ।

ग्रेडिङको लागि टिनको पाटामा प्वाल पारिएका वा मोटो तारले बुनेका विभिन्न साइजका चाल्नीहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ । विकसित मुलुकहरूमा विभिन्न प्रकारका ग्रेडिङ मेसिनहरू जस्तै : सेकिङ्ग स्कीन ग्रेडर्स, (Shaking screen graders), शक स्कीन ग्रेडर्स (shock screen graders), रोलर स्कीन ग्रेडर्स (Roller type screen graders) , रोलर ग्रेडर्स (Roller graders) आदिको प्रयोग गरी ग्रेडिङ गर्ने गरिन्छ । तर नेपालमा कृषक स्वयं वा व्यापारीहरूले मानिस लगाई अन्दाज गरेर विभिन्न साइजको आलु छुट्टाउने काम हुन्छ । चालनी वा कुनै यान्त्रिक तरिका अपनाइने भएमा बोक्रा राम्ररी छिप्पिइ सकेपछि मात्र सानो ठूलो आलु छुट्टाउन बेस हुन्छ अन्यथा बोक्रा खुइलिने संभावना हुन्छ ।

सर्टिङ (विभिन्न खाले आलु छुट्टाउने (Sorting))

सर्टिङ भनेको विभिन्न गुणस्तरका आलुलाई छुट्टाउने तथा आलुसंग भएका नचाहिंदा वस्तु तथा पदार्थहरूलाई हटाउनु हो । यस कार्यमा माटो, ढुङ्गा, पातहरू, कुहेका आलुहरू, क्षतिग्रस्त आलु (चोटपटक लागेका, काटिएका आलु), रोग तथा कीराबाट ग्रस्त आलु, हरिया आलुहरू, खोक्रो मुटु (hollow heart) भएका आलु तथा लहरे आलु (Secondary growth) लाई हटाउने काम गरिन्छ । यदि वीउ प्रयोजनको लागि हो भने हरिया (green potatoes) आलु राख्न सकिन्छ । खोक्रो मुटु र लहरे आलु हो कि होईन भन्ने कुरा बाहिरबाट हेरेर थाहा पाउन नसक्ने भएकोले आलुलाई नुन पानीमा

(saltwater) डुबाउँदा त्यस्ता आलुहरु पानीमा उत्रन्छन् । तर यो कार्य प्रायजसो औद्योगिक प्रयोजनको लागि प्रयोग हुने आलुहरुमा गरिन्छ । हाम्रो देशमा सर्टिड गर्ने काम मानिसबाट नै हुने गरेको छ । तर विकसित मुलुकहरुमा विभिन्न प्रकारका मेसीनहरुको प्रयोग गरी यो काम गर्ने गरिन्छ ।

आलुको ओसारपसार (Transport)

आलु खनिसकेपछि एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा लैजाने प्रक्रियालाई आलुको ओसार पसार भनिन्छ । आलुलाई भण्डारण गर्नको लागि शीत भण्डार सम्म लैजाने, बिक्री गर्न बजारसम्म लैजाने तथा विभिन्न औद्योगिक प्रयोजनको लागि उद्योगसम्म लैजाने कार्यमा विशेष ध्यान दिनुपर्दछ । आलु खनिसकेपछि १०-१५ दिनसम्म राम्ररी फिंजाइ, केलाई घाउ चोट लागेको ठाउँमा बोक्रा जमिसकेपछि मात्र टाढा ओसार पसार गर्नुपर्दछ । आलुको ओसारपसार गर्दा, शीत भण्डार तथा व्यापार केन्द्रमा संलग्न ज्यामीहरुले आलुलाई अन्य अन्न जस्तै लछार पछार गर्ने प्रचलन देखिन्छ, तर यस्ता कार्यले गर्दा भण्डारण क्षमतामा नकारात्मक असर पर्नुको साथै आलु फुट्न सक्दछ र चोट लागेको ठाउँमा कालो दाग पर्न सक्दछ ।

आलु ओसार पसार गर्ने साधनको कुरा गर्ने हो भने पहाडी क्षेत्रमा डोकोमा हाली पिठ्युंमा बोकी संकलन केन्द्र वा टाढा बजारसम्म पुऱ्याइन्छ । आलु ओसार पहाड र तराइमा घोडा, खच्चर पनि प्रयोग गर्ने गरेको पाइन्छ । यातायातको सुविधा भएका क्षेत्रहरुमा आलुलाई बोरोमा भरी (प्रायजसो ५० किलोग्रामका) ट्रक, ट्रयाक्टर, बैलगाडा र बसद्वारा ओसारिन्छ । ओसार पसारमा आलु गुमिसन नदिन पातलो बोराको प्रयोग गरी बोराको थाकमा वायु संचारको लागि आवश्यक व्यवस्था गर्नुपर्दछ । आलु प्याकिडको लागि जुटका बोरा, प्लाष्टिकका बोरा वा कागजका थैलीहरु प्रयोग गर्न सकिन्छ । प्रायःजसो नेपालमा आलु जुटका पातलो बोरोमा राखी भण्डारण गर्ने गरिन्छ । बिकसीत मूलुकमा काठका वाकसहरुमा (Wooden Crates) आलु राखी ओसारपसार गर्ने गरेको पाइन्छ । यो तरिका बाट प्याकीड गर्दा अलि महंगो पर्न जान्छ ।

विकृतिहरु (Disorders)

कुनै जीवाणु, कीटाणु वा किराबाट आक्रमण नभएर पनि भण्डारभित्र अनुपयुक्त वातावरण तथा ओसार पसार गर्दा सावधानी नअपनाउँदा आलुका दानामा शारीरिक प्रक्रियामा गडबडी उत्पन्न भई विभिन्न किसिमका विकृतिहरु पैदा हुन सक्दछन् । विकृतिहरुको तल छोटकरीमा चर्चा गरिएको छ ।

(क) कालो मुटु (Black Heart): आलुको मध्य भागको गुदी नरम भइ कालो भएको हुन्छ । यो विकार आलुको गोडाको सानो भागमा वा सम्पूर्ण भागमा यत्रतत्र फैलेको हुनसक्दछ । पछि कालो भएको गुदी सुकेर आलु खोक्रो हुन थाल्दछ ।

आलुमा तापक्रम बढी भएमा श्वास प्रश्वास क्रियामा तीव्रता आउँदा अक्सिजनको बढी उपयोगले कार्बनडाइअक्साइड बृहत मात्रामा निस्कन थाल्दछ जसले गर्दा पर्याप्त वायु संचारको अभाव भई कालो मुटु भन्ने विकार उत्पन्न हुन्छ । तसर्थ आकस्मिक रूपले तापक्रममा वृद्धि, हुवानी वा भण्डारणमा आवश्यक वायु संचारको अभाव, खन्नुभन्दा पहिले माटोमा अत्यधिक तापक्रम (३०° से. भन्दा माथि), आलुलाई घाममा राख्नाले, आलुको भण्डारणमा एकाएक तापक्रममा हेरफेर आदिले आलुमा कालो मुटु देखा पर्ने हुनाले यस्तो अवस्था हुन नदिनु यसको नियन्त्रण गर्नु हो ।

(ख) दाना चाउरी पर्नु (Shrinkage): यदि भण्डारणमा हावा सुख्खा हुन गएमा आलुमा रहेको पानी बाफिने क्रिया द्वारा दानामा पानीको मात्रा कम हुँदै जान्छ । शारीरिक क्रिया द्वारा पानी बाफिएर उड्छ । तापक्रम बढ्दै जानु र हावामा सापेक्षिक आद्रता कम हुनुले टुसाको वृद्धिको साथ साथै आलुबाट पानी बाफिने प्रक्रिया तीव्रतर हुँदै गएर आलु चाउरीन थाल्दछ र तौल पनि तीव्रतर रूपमा घट्न थाल्दछ । आलु भण्डारणमा हुने क्षतिको ८० % भन्दा बढी नोक्सान दानाको पानी बाष्पीकरण भएर जाने हुनाले

यसबाट जोगाउन सापेक्षिक आद्रता ९०% भन्दा बढी र तापक्रम ५° से भन्दा कम राख्ने तथा भण्डारणमा उचित वायु संचारको व्यवस्था गर्नुपर्छ ।

(ग) **आलु निलो रङ्ग हुनु वा कालो दाग बन्नु (Blue discoloration or black spot):** प्रायजसो आलुको बोक्रा मुनी निलो रंग देखा पर्छ । यो अवस्था बाहिरबाट हेर्दा साधारणतया देख्न गाह्रो हुन्छ, यदि आलु अत्यधिक रूपले यो समस्याबाट ग्रस्त छ भने देखिन्छ, वा आलुलाई काटेर पनि दागहरु देख्न सकिन्छ । यो अवस्था आलुमा हुने रासायनिक वा शारीरिक क्रिया प्रक्रियाबाट हुने गरेको बताइन्छ । जस्तोकि फेनोल (Phenols) एमीनो एसिड टाइरोसीन (aminoacid tyrosine) आदिको कारणले गर्दा हुने गरेको बताइन्छ । आलु भीत्रका जीवकोषहरु नोक्सान वा क्षति (damage) भइसकेपछि पहिला तन्तुहरु रातो रंगमा परिणत हुन्छन् त्यसको केही घण्टा वा एक दुइ दिनपछि निलो रङमा परिवर्तन हुन्छन् । तसर्थ, जीवकोष क्षति भइसकेपछि भण्डारण तापक्रम बढी हुन गयो भने निलो रङ (blue colorction) को बिकाश हुन्छ ।

आलु निलो हुने अर्को कारणमा पानीको मात्रा घट्नु हो (loss of moisture) वा (weight losses) भण्डारण गरेको स्थानमा भण्डारणको तलका आलुमा माथिको तुलनामा यो समस्या बढी देखिन्छ किनभने तल राखिएको आलुमा पानीको बढी मात्रा घट्छ ।

(ङ) **घाउ लाग्नु वा दाग पैदा हुनु (Bruising or pressre spots):** भण्डारणमा आलु राख्दा धेरै खँदिलो पाराले राखियो भने हावाको राम्रो संचार हुन पाउँदैन अनी आलुका दाना एक आपसमा दबाव सहित टाँसिन जाने हुँदा आलुको दानाको भागमा घाउ, चोटपटक वा दागहरु पैदा हुन्छन् । जसले गर्दा आलुको गुणस्तरमा ह्रास हुन आउँछ । यदि ठूलो चोटपटक नै लागेको छ भने तन्तु वा कोषिकाहरु नै नोक्सान वा क्षति (damage) हुने संभावना हुन्छ । तसर्थ भण्डारण गर्दा विशेष ध्यान पुऱ्याउनु जरुरी हुन्छ ।

(च) **हरियो आलु (Green potato) :** आलुलाई सोभै घाम लाग्ने वा उज्यालोमा भण्डारण गर्दा आलुको बोक्रा तथा बोक्रा मुनिको गुदीमा सोलानिन (solanine) भन्ने पदार्थ संश्लेषित भइ आलु हरियो हुन्छ । हरियो आलु खाँदा खिऱ्याउने हुन्छ । आलुमा सोलानिनको मात्रा १% भन्दा बढी भएमा विष सरह काम गर्न सक्दछ । हरिया आलुहरु खाने गर्नाले मानिस विरामी पर्नुको साथै कहिलेकाहि मृत्यु पनि हुन सक्दछ । तसर्थ, खायन आलुलाई अध्याँरोमा भण्डारण गर्नुपर्छ ।

(छ) **आलुमा पानीका फोका बन्ने (water bags):** आलुका दानाभिन्न तरल पदार्थ (watery substances) अध्यधिक मात्रामा हुन्छ । आलुका दानामा सुख्खा पदार्थको मात्रा कम हुने र प्रायजसो पानीले (cell moisture) भरिएको हुन्छ । Glassy आलुहरु चाउरीएका जस्ता हुने, spongy type का हुने, सुख्खा पदार्थ कम भएको र पानीको मात्रा धेरै भएका एक प्रकारले असामान्य आलुहरु भण्डारणमा देखा पर्ने हुन्छन् । यी आलुहरु भण्डारणको अवस्थामा कुहेर अन्य नोक्सानीहरु निम्ताउन सक्दछन् । प्रायजसो हाल्म पुलीड (Haulm pulling) गरिसकेपछि आलुमा glasiness देखा पर्दछ । हाल्मपुलीड पछि आलु खन्न ढिलो भयो भने यो समस्या उत्पन्न हुने भएकोले यसलाई कम गर्न हाल्मपुलीड र आलु खन्नेको बीचको समय कम गर्नुपर्दछ ।

(ज) **बिउ रोप्दा प्रयोग गरिएको आलुको दाना देखिनु (Mother Tubers) :** आलु खन्दा विउको रूपमा प्रयोग भएको आलुको दाना पनि प्रायसो संग संगै नै हुने गरेको पाइन्छ । त्यस्तो प्रकारको आलुले भण्डारणमा थप समस्याहरु उत्पन्न गराउन सक्दछ । यस्ता प्रकारका आलुका दाना भण्डारण गरेको केही हप्ता पछि किचिएर पानी भण्डारण गरिएको आलु भरी फैलिन्छ । जस्को कारणले अरु स्वस्थ आलुहरु पनि कुहिने संभावना हुन्छ । तसर्थ कुहिने समस्याबाट बच्न अतिरिक्त हावाको संचारको व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ । संभव छ भने Mother tubers हरु आलु खन्दा अलग छुट्टाएर राख्नुपर्छ ।

सन्दर्भ सूची

खैरगोली, लक्ष्मी प्रसाद (२०५४) । आलु बाली, श्रीमती सरिता खैरगोली, बानेश्वर, काठमाडौं ।
धिताल, विष्णु कुमार र भिम बहादुर खत्री (२०६३) । नेपालमा आलु खेती । लेखकहरु स्वं, ललितपुर,
नेपाल
पोष्टर, फिल्ड चार्ट, पुस्तिकाहरु । आलुवालीअनुसन्धन तथा बिकास कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुर ।

RastoVSKI, A and A. Van Eset al. (1989). Storage of potatoes post harvest behaviour, store design, storage practice handling.. R.P Singh Gahlot on behalf of International Book Distributors, DehraDun, India.