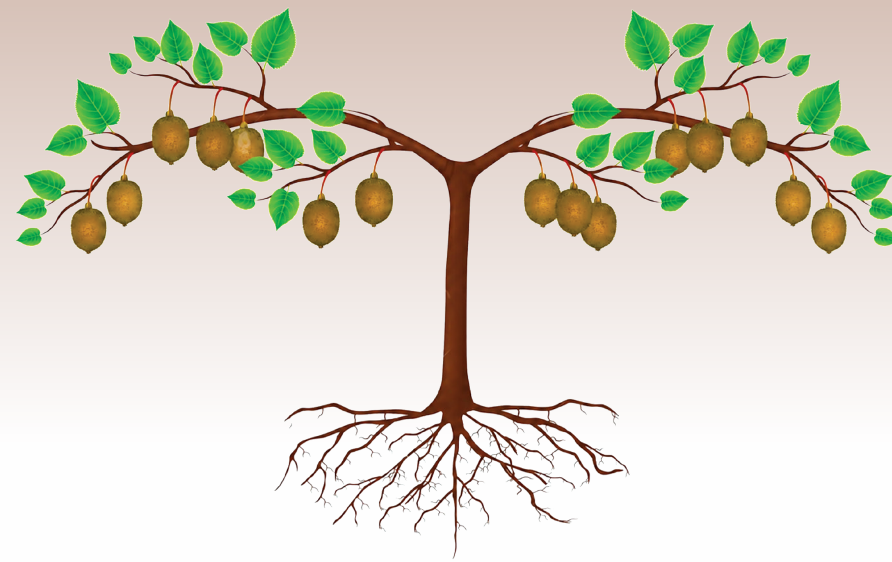
बीउ आलु उत्पादन तथा व्यवस्थापन प्रविधि

नेपाल सरकार
कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय
राष्ट्रिय कृषि आधुनिकीकरण कार्यक्रम
कार्यक्रम कार्यान्वयन एकाइ रामेछाप
२०८२/८३

किवीमा देखिने मुख्य किरा, रोग र विकृतिहरू

किसानको हाते पुस्तिका



नेपाल सरकार
कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय
राष्ट्रिय कृषि आधुनिकीकरण कार्यक्रम
कार्यक्रम कार्यान्वयन एकाइ रामेछाप
२०८२/८३

कार्यलिय प्रमुखको भनाइ

आलु उत्पादनमा गुणस्तरीय बीउको भूमिका अत्यन्त महत्वपूर्ण हुन्छ। स्वस्थ, रोगरहित, जातीय शुद्धता कायम भएको तथा उपयुक्त आकार र अवस्थाको बीउ प्रयोग गर्न सकेमा उत्पादन र उत्पादकत्वमा उल्लेख्य सुधार ल्याउन सकिन्छ। यसै आवश्यकतालाई मध्यनजर गर्दै रामेछाप र दोलखा जिल्लामा आलु जोनअन्तर्गत कार्यरत कृषक, कृषक समूह, सहकारी, कृषि प्राविधिक तथा अन्य सरोकारवालाहरूलाई उपयोगी हुने गरी **"बीउ आलु उत्पादन तथा व्यवस्थापन प्रविधि"** सम्बन्धी यो पुस्तिका प्रकाशन गरिएको हो। यस पुस्तिकामा बीउ आलु संग सम्बन्धित महत्वपूर्ण विषयहरूलाई सरल र व्यावहारिक रूपमा समेट्ने प्रयास गरिएको छ। यस पुस्तिकाले कृषकहरूलाई गुणस्तरीय बीउ आलु उत्पादन तथा प्रयोगमा प्रोत्साहित गर्नुका साथै आलुको उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि, उत्पादन लागत न्यूनीकरण र व्यावसायिक आलु खेतीको विकासमा सहयोग पुग्ने विश्वास लिएको छु। साथै, पुस्तिकामा समेटिएका प्रविधिहरूलाई कृषकको खेतबारीमा प्रयोग गरी प्राप्त अनुभव र सुझावका आधारमा आगामी दिनमा यसलाई थप परिमार्जन गर्दै लैजान सकिनेछ।

अन्त्यमा, गुणस्तरीय बीउ, उन्नत प्रविधि र व्यावसायिक उत्पादनमार्फत रामेछाप–दोलखाको आलु क्षेत्रलाई थप सुदृढ र प्रतिस्पर्धी बनाउने अभियानमा यो पुस्तिका उपयोगी माध्यम बन्ने विश्वास व्यक्त गर्दछु।

राजन परियार

वरिष्ठ कृषि अधिकृत

विषयसुची

परिचय **१**

१. बीउ आलु र यसको व्यवस्थापन **१**

क) बीउ आलु उत्पादनका समस्याहरु १

ख) असल बीउ आलुमा हुनुपर्ने गुण तथा लक्षणहरु २

घ) शीर्ष–प्राधान्यताको प्रभाव हटाउन वा कम पार्न अपनाउने उपायहरु २

ङ) सुषुप्ता अवस्था लम्ब्याउने र छोट्याउने उपायहरु ३

च) बीउ आलुलाई रोगबाट बचाउन विषादीले उपचार गर्ने तरिका ३

छ) उपचार गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु ४

२. बीउ आलु उत्पादन गर्ने विभिन्न तरीकाहरु **५**

क) क्लोनल सेलेक्शन (Clonal Selection) ५

ख) मास सेलेक्शन (Mass Selection) ५

ग) कलमीबाट बीउ बृद्धि (Stem Cuttings) ५

घ) स्वस्थ्य आलुको आँखाबाट बीउबृद्धि (Sprout Cuttings) ६

ङ) तन्तु प्रजनन् प्रविधिबाट रोग रहित पूर्व–मूल बीउ आलु उत्पादन ६

(१) कृषिमा तन्तु प्रजननको महत्व ६

(२) आलुको भाइरस मुक्त गर्ने प्रविधि ७

(३) भाइरस रोगको परिक्षण ८

(४) पूर्व–मूल बीउ Pre Basic Seed (PBS) आलु भनेको के हो ? ८

(५) पूर्व–मूल बीउ आलु उत्पादन ९

(६) पूर्व–मूल बीउ आलुको उपादेयता १०

(७) पूर्व–मूल बीउ आलुको भण्डारण तथा बिक्री बितरण १०

च) पूर्व–मूल बीउबाट मूल बीउ उत्पादन १०

(१) पूर्व–मूल बीउ आलुको व्यवस्थापन तथा बीउ उत्पादन योजना ११

(२) खेती प्रविधि १३

३. नेपालमा आलु भण्डारणका आधुनिक तरिकाहरु **१८**

४. शीत भण्डारण **२१**

परिचयः

नेपालमा आलु एक प्रमुख तरकारीको साथै उच्च पहाडी क्षेत्रमा मुख्य खाद्य बस्तुको रुपमा लिने गरिएको छ । मुख्य खाद्य वालीहरु मध्य आलु बाालीले ढाकिएको क्षेत्रफल अनुसार छैठौं, उत्पादनमा चौथो र उत्पादकत्वमा पहिलो स्थानमा पर्दछ । आलु खेती नेपालका तराइको सम्म मैदानदेखि उच्च पहाडी भेगसम्म हुने र बाह्रै महिना विविध परिकारको रुपमा उपभोग गर्न सकिने हुँदा यसको महत्व दिनानुदिन बढ्दै गएको छ ।आलु खेतीमा अन्न खेतीको तुलनामा प्रतिहेक्टर बीउको परिमाण धेरै चाहिने र वानस्पतिक आलुको दाना नै बीउको रुपमा प्रयोग गरिने हुनाले धेरै जसो हानिकारक बिषाणु (भाइरस) तथा अन्य रोगका जीवाणुहरु एकपछि अर्को बालीमा सर्दै जाने हुन्छ, जसले गर्दा बीउ आलुको उत्पादन शक्तिमा ह्रास आउँदछ ।

१. बीउ आलु र यसको व्यवस्थापन

बीउ आलु उत्पादनका समस्याहरु

- बीउको रुपमा प्रयोग गरिने आलु दानामा विभिन्न प्रकारका रोग तथा कीराहरु लागेको हुन सक्ने र सो बाट रोग/कीरा फैलन सक्ने हुनाले बीउ उत्पादनको सिलसिलामा प्रशस्त होसियारी तथा विशेष प्रविधिको आवश्यकता पर्दछ ।
- आलुको उत्पादनको परिमाण लागत बीउको परिमाणको ६–१२ गुणा मात्र हुन्छ अर्थात् धेरैजसो बालीको तुलनामा आलुको बृद्धिदर निकै कम हुन्छ ।
- प्रतिहेक्टरको लागि आवश्यक बीउको परिमाणको स्थूलता, भौगोलिक विविधताको कारणले आलुको भण्डारण र परिवहनमा समस्या तथा वितरण निकै कठिन हुन्छ ।

- देशमा आलु वीउ उत्पादन गर्न बीउ प्रमाणिकरण लागु हुन ढिलाइ भएकोले पनि गुणस्तरिय बीउ आलु उत्पादनमा समस्या देखिएको छ ।

असल बीउ आलुमा हुनुपर्ने गुण तथा लक्षणहरु

जातिय शुद्धता : प्रचलित वा नयाँ जातको आलु लगाउँदा विश्वस्त सूत्रबाट बीउ आलु उपलब्ध गरी जातको नाम तथा जातिय गुणबारे थाहा पाउनु पर्दछ ।

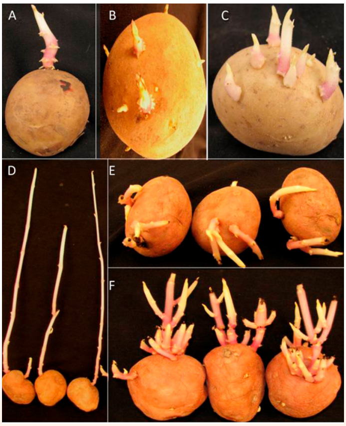
भाइरसमुक्त स्वस्थ बीउ : साधारणतया बीउ आलुको दानामा भाइरस लागेको छ छैन देख्न सकिंदैन ।

रोग तथा कीरा रहित स्वस्थ बीउः बीउबाट सर्ने रोगहरुमा डडुवा, खैरो पीपचक्के, ऐंजेरु, कालो खोस्टे, धुले दाद आदि उल्लेखनीय छन्, जसमा खैरो पीपचक्क र ऐंजेरुमा विशेष ध्यान दिनुपर्दछ । कीराहरुमा आलुको पुतली सबभन्दा बढी विनाशकारी छ ।

सानो ठूलो छुटयाइएको बीउ : विभिन्न साइज वा तौलको बीउ मिसाएर रोप्दा अलग–अलग छुटयाएर रोप्नु बेस हुन्छ

टुसा उचित स्थितिमा रहेको बीउः सषुप्त अवस्थामा रहेको वा धेरै सुकी चाउरिसकेको बीउ आलु रोप्न लायक हुँदैन । रोप्ने बेलामा टुसाको स्थिति दरो, स्वस्थ, हरियो र १–२ से.मि. लामो भएमा बोट बेलैमा उम्रन्छ र दरो देखिन्छ ।

शीर्ष–प्राधान्यताको प्रभाव हटाउन वा कम पार्न अपनाउने उपायहरु



बोटमा माथिल्लो टुप्पाको मुनाको बृद्धि जसरी सबभन्दा बढी क्रियाशील हुन्छ उस्तै गरी आलुको दानाको टुप्पोतिरका आँखाका मुनाहरु बढी क्रियाशील भई सबभन्दा पहिले ती आँखाहरुबाट टुसाहरु निस्कन थाल्दछन् ।

सुषुप्तावस्था समाप्त हुनासाथ उपयुक्त वातावरण भएमा टुप्पातिरबाट धेरैजसो आलुमा एउटा–एउटा मात्र जेठो टुसा निस्कन्छ । तर कहिलेकाहीं २–३ वटासम्म पनि निस्कन सक्दछन् । टुप्पाको आँखाबाट सबभन्दा पहिले निस्कने टुसाले अरु आँखाका मुनाहरुलाई बढ्न दिंदैन । यसरी टुप्पाको बृद्धिबाट अन्य मुनाको बृद्धि रोकिने प्रक्रियालाई शिर्ष–प्रधान्यता (apical dominance) भनिन्छ ।

यसलाई हटाउन देहाय अनुसार उपायहरु अपनाउनुपर्छ।

- सिंगो बीउ आलु काटेमा प्रत्येक टुक्राको आँखाबाट टुसाहरु निस्कन थाल्दछन्
- टुप्पाको आँखाबाट निस्केको टुसालाई चुँडिदिएमा अरु आँखाबाट पनि टुसा निस्कन थाल्दछन् ।
- लेकाली क्षेत्रमा वा शीत भण्डारणमा ४–५ महिना सम्म भण्डारण गरिएपछि बीउ आलुलाई २०० से. भन्दा बढि तापक्रममा राखिएमा टुप्पाको आँखाको साथै अरु आँखाबाट पनि एकनाससित टुसाहरु निस्कन थाल्दछन् ।

सुषुप्तावस्था लम्ब्याउने र छोट्याउने उपायहरु

बीउ आलुको सुषुप्तावस्था लम्ब्याउन भौतिक अथवा रासायनिक तरीकामध्ये जुनसुकै अपनाए पनि उपचारको प्रभाव आलुको जात तथा उपचार गरिने तरिका र भण्डारण गरिने स्थानको वातावरणमा निर्भर हुने भएकोले आवश्यक परीक्षण गरी उचित तरीका पत्ता लगाउनु आवश्यक पर्दछ अर्थात् सबै तरीका सबै जात र अवस्थाको लागि उपयोगी ठहरिंदैन ।

- ✓ सुषुप्तावस्था लम्ब्याउने रसायनिक विधि अन्तर्गत म्यालिक हाइड्राज्वाइड (maleic hydrazide) प्रति हेक्टर २.५ किलो १,०००–१,५०० लिटर पानीमा मिसाई आलु खन्नुभन्दा २–३ हप्ता पहिला बिरुवामा छर्नुपर्दछ ।
- ✓ यसैगरि आलुको सुषुप्तावस्था छोट्याउन विभिन्न रसायनहरु जस्तै इथाइलिन क्लोरोहाइड्रीन, थायोयुरिया, जिब्रेलिक एसिड, कार्बनडाइसल्फाइड, ब्रोमोइथेन आदि प्रयोगमा ल्याइएको पाइन्छ । यी रसायनहरुमध्य एउटै वा एकभन्दा बढी प्रकारका मिसाएर वा एकपछि अर्को गरी बीउ उपचार गर्ने गरीन्छ । यस्तो उपचार गर्ने बीउ आलु राम्रो संग छिप्पिई बोक्रा साह्रो भइसकेको हुनुपर्दछ अन्यथा कुहुने सम्भावना रहन्छ ।

बीउ आलुलाई रोगबाट बचाउन विषादिले उपचार गर्ने तरिका

भरपर्दो श्रोतबाट स्वस्थ बीउ उपलब्ध गर्नु सबभन्दा उत्तम उपाय हो । तर पनि आफ्नै बालीबाट बीउ जोगाई भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले वा कुनै श्रोतबाट बीउ प्राप्त गरे पछि एकपटक बिषदिले उपचार गर्नु वाञ्छनीय छ, जसबाट आलुको बाहिरी सतहमा हुने ढुसीजनित डढुवा, कालो खोष्टे, धुलेदाद तथा अन्य रोगका जीवाणुहरुको नियन्त्रण हुनजान्छ । यस्तो उपचारको लागि विभिन्न विषाधीहरु जस्तैः इनडोफिल एम–४५ अथवा

डाइथेन एम–४५ (२–३ ग्राम प्रतिलिटर पानीमा), फर्मालिन (१;२५०), सोडियम हाइपोक्लोराइट (२.५ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा) झोलामा बीउ आलुलाई ३–५ मिनेटसम्म डुबाइ उपचार गर्नु बेस हुन्छ ।

उपचार गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु

१. आलुलाई खन्नासाथ सुषुप्तावस्थामा रहेकै बेला उपचार गर्नु बेस हुन्छ तर बोक्रा राम्ररी छिप्पिएको हुनुपर्दछ ।

२. उपचारभन्दा पहिले टाँसिएको माटो सफा गर्नुपर्दछ र कुहे–सडेको आलु हटाउनुपर्दछ ।

३. साधारणतया आलुलाई उपचार गर्नुभन्दा पहिले सफा गर्न र विषादीको असर राम्रो पार्न पानीमा धुनुपर्दछ ।

४. उपचारको लागि तोकिएको विषादिको मात्रा र समयमा राम्ररी विचार पुर्याउनुपर्दछ ।

५. उपचार गरेको बीउ आलुभण्डारण भन्दा पहिले सुक्नुपर्दछ।

६. उपचारपछि लगत्तै शीत भण्डारण गर्नु वाञ्छनीय हुँदैन ।

७. आलु धोएको ३० सेकेण्डभित्र नै आलुलाई विषादिमा डुबाइहाल्नुपर्दछ अन्यथा ब्याक्टेरियाहरु फैली नोक्सान पुग्न सक्दछ । ढुसीनासक विषादि मात्र प्रयोग गर्दा ब्याक्टेरिया फैलिने सम्भावना हुन्छ।

२. बीउ आलु उत्पादन गर्ने विभिन्न तरीकाहरु

क्लोनल सेलेक्शन clonal selection र मास सेलेक्शन mass selection स्वस्थ्य बीउ उत्पादनका दुइवटा मुख्य आधारभूत तरीकाहरु हुन् तर विभिन्न देशमा यी तरीकाहरुलाई आवश्यकतानुसार विकसित गरी विभिन्न तरिका अपनाइएको पाइन्छ। पछिल्ला दिनहरुमा उच्च प्रविधि "tissue culture technology" को प्रयोगपनि बढदै गएको पाइएको।

क) क्लोनल सेलेक्शन clonal selection

बिशेष गरि मूल बीउ उत्पादनको लागि यो तरीका अपनाइन्छ। कुनै आलुको जातमा धेरैजसो बोट अस्वस्थ भई केही मात्र स्वस्थ्य बोट बाँकी रहेको अवस्थामा, आँखाले ठम्याउन नसक्ने भाइरस रोग नियन्त्रण गर्न तथा जातीय शुद्धता कायम राख्नको लागि यो तरीका अपनाउनु पर्दछ। यसलाई स्वस्थ्यबोटको छनौट वा पोजेटिब सेलेक्शन positive selection पनि भनिन्छ। यसमा पूर्णतय स्वस्थ तथा बढी उत्पादन दिने बोटहरुको छनौट गरिन्छ र यिनीहरुलाई ३–४ पुस्तासम्म बृद्धि गरिन्छ।

ख) मास सेलेक्शन mass selection

यो तरीका बिशेष गरी बीउको स्वस्थ्य स्तर कायम राख्नको लागि उपयुक्त मानिन्छ। आलुबाली खेतमा रहेकै बेलामा बारम्बार निरीक्षण गरी आँखाले ठम्याउन सकिने रोगका लक्षणहरु भएका सबै बोटहरु उखेलिन्छ। रोग सार्ने कीराहरुको संख्या कम भएको ठाउँमा र रोगग्रस्त बोटहरु कम संख्यामा मात्र भएको अवस्थामा यो तरीका बढी उपयुक्त हुन्छ। यस तरीकालाई रोगग्रस्त बोटहरुको छनौट वा निगेटिभ सेलेक्शन negative selection पनि भनिन्छ। यसै तरीकाबाट स्वस्थ्य स्तरका मूल बीउलाई बृद्धिगरी व्यापारिक प्रमाणित बीउ उत्पादन गरिन्छ।

ग) कलमीबाट बीउ बृद्धि stem cutting

बीउ आलु छिटो बृद्धि गर्नुपर्ने अवस्थामा क्लोनल सेलेक्शनको शुरुमा आलुको बोटबाट कलमी लिएर बीउ बृद्धि गरिन्छ। भाइरसमुक्त बीउहरु शीशा वा जालीघर भित्र गमलामा छुट्टाछट्टै रोपिन्छ। बोटहरु १५ से.मि. जति अग्लो भएपछि हाँगाहरु बढीपार्न बोटको टुप्पा काटिन्छ। ८–१० से.मी. लामा हाँगाहरु सफा बालुवामा रोपिन्छ। कलमी रोप्ने बालुवा ५–६ से.मि. गहिरो हुनुपर्दछ र रोप्नु भन्दा पहिला कलमीको फेदलाई सेराडेक्स् वा रुटेक्सको धुलोमा चोप्न सकन्छि। बालुवालाई चिसो राख्ने गरी बराबर पानी दिनुपर्दछ साथै आर्द्रता वढाउन बिरुवालाइ कटन कपडाले छोपि पानीले भिजाउनु पर्दछ। कलमि रोपेको स्थानमा

पानी नजम्ने गरी तर्काउने व्यवस्था हुनु पर्दछ । रोपेको करीब १०–१५ दिनपछि जराहरु निस्केपछि कलमीहरुलाई प्लाष्टिकका भाँडाहरुमा सारिन्छ र १०–१५ दिनपछि राम्ररी जराको बृद्धि भइसकेपछि खेतबारीमा सार्न सकिन्छ ।

घ) स्वस्थ्य आलुका आँखाबाट बीउबृद्धि sprout cutting

हेर्दा स्वस्थ र ठूला आलुहरु छानी आवश्यक औषधी– उपचार गरी प्रत्येकमा नम्बर लगाइ लाइनमा रोपिन्छ । आँखाबाट बोट उम्रेपछि रोगका लक्षणहरु देखिएमा वा प्रयोगशालामा पातको जाँच गर्दा रोगी ठहरिएका माउ आलुलाई बीउ उत्पादनको लागि प्रयोग गरिंदैन र अन्य स्वस्थ बोटहरु भएका आँखाका माउ आलुलाई क्लोनल सेलेक्शन तरीकाद्वारा बीउबृद्धि गर्न उपयोग गरिन्छ ।

ङ) तन्तु प्रजनन् प्रविधि tissue culture method:

पूर्व–मूल बीउ आलु उत्पादन यस प्रविधिबाट माथि उल्लेख गरिएको तरीकाहरु भन्दा कम समयमा नै भरपर्दो र धेरै परिमाणमा स्वस्थ बीउ आलु उत्पादन गरिन्छ । यो प्रविधि खर्चिलो भएता पनि बीउको गुणस्तर भने उच्चकोटिको हुने गर्दछ । यस प्रशारण प्रविधिलाई टिश्यूकल्चर प्रविधिले चिनिन्छ । पूर्व–मूल बीउ आलु उत्पादन निकै खर्चिलो तथा बिशेष प्राविधिक रेखदेखमा नियन्त्रित वातावरणमा गर्ने गरिन्छ । ती पूर्व–मूल बीउ आलुबाट कम्तिमा ४–५ बर्षसम्म तालिम प्राप्त कृषकहरु र सरकारी फार्महरुमा स्वस्थ मूल बीउ उत्पादन गरेपछि मात्र खायन आलु उत्पादकहरुलाई स्वस्थ बीउ आलुको रुपमा बितरण गर्नुपर्दछ । यस प्रक्रियाबाट कृषकस्तरमा रहेको पुरानो रोगग्रस्त बीउ क्रमशः हटेर स्वस्थ बीउको प्रयोगमा व्यापकता आई उत्पादन तथा उत्पादकत्वमा क्रमशः बृद्धि हुँदै जान्छ ।

(१) कृषिमा तन्तु प्रजनन्को महत्व

वानस्पती जगतका कुनैपनि बोट विरुवामा तन्तु प्रजनन् प्रविधिको प्रयोग गरेर छिटो छिटो एकैनासका बिरुवाहरु तयार पार्न सकिन्छ । बिशेषत वानस्पतिक तरिकाले प्रजनन् गरिने फलफुल, फुल तथा आलु जस्ता बालीहरुको बोट द्रुत गतिमा बृद्धि गर्न तन्तु प्रजनन् प्रविधि अपनाइन्छ । बिषाणु (भाइरस) जस्ता अति खतरनाक रोगले बाली नालीमा निकै क्षति पुर्याउने र तिनको उन्मुलन भौतिक र रसायनिक तरिकाबाट

सन्तोषजनक रुपमा गर्न नसकिने, तर तन्तु प्रजनन् प्रविधिको प्रयोग गरि भाइरस उन्मूलन गर्नुको साथै भाइरसमुक्त बोट बिरुवाहरु उत्पादन गर्न सकिने हुनाले कृषि क्षेत्रमा यस प्रविधिले ठूलो योगदान पुर्याएको छ । प्रचूर मात्रामा बानस्पतिक विविधता भएको हाम्रो जस्तो देशमा बोट बिरुवाहरुलाई नियन्त्रित वातावरणमा धेरै बर्षसम्म संरक्षण तथा सम्बर्धन गरी राख्न सकिन्छ ।

(२) आलुको भाइरस मुक्त गर्ने प्रविधि

आलुमा २६ भन्दा बढि प्रकारका भाइरस रोगहरु लाग्ने भएतापनी नेपालमा हालसम्म ६ प्रकारका आलुमा लाग्ने भाइरस रोगहरु जस्तै पात दोब्रिने भाइरस PLRV, भाइरस एक्स PVX, भाइरस ए PVA, भाइरस एम् PVM, भाइरस एस PVS, र भाइरस वाई PVY को अध्ययन तथा अनुसन्धान कार्य भैरहेको छ । आलुमा लाग्ने भाइरस रोग उन्मूलन virus elimination गर्ने विभिन्न उपायहरु मध्य यहा तापक्रम प्रविधि thermos-therapy र मेरिस्टिम टिप कल्चर प्रविधि meristem tip culture अपनाइ भाइरस रोगहरु उन्मूलन गरिने कार्य भैरहेको छ ।

यस प्रविधिमा सबभन्दा पहिला आलु दानाहरुलाई उर्मानको लागि करिब ३७–३९ डि.से. तापक्रममा २–३ हप्ता राखिन्छ र जीवाणु रहित उपकरणमा रहेर ०.२–०.४ मि.मि. आकारका टुप्पा हरु meristem tip निकालिन्छ । टुप्पा निकाल्नु भन्दा

पहिला आलुको टुसालाई ७०% को अल्कोहलमा ३० सेकेण्ड सम्म धुने र २–३ पटक निर्मलिकृत पानीले पखाल्ने र फेरी २% को सोडियम हाइपोक्लोराइटको झोलले ५ मिनेट सम्म डुबाइ उपचार गर्ने र पुनः पहिलाको जस्तै गरि निर्मलीकरण गरेको पानीले राम्रो संग सफा गर्नुपर्दछ । यति गरिसकेपछि साधारण किसिमको सुक्ष्मदर्शक यन्त्रको सहायताले टुप्पा निकाल्नु पर्दछ । यसरी टुप्पा निकाले पछि उक्त टुप्पालाई तयार पारिएको परिक्षण नलि (टेष्ट ट्यूब) को भित्र रहेको फिल्टर पेपरको माथी राखिन्छ र परिक्षण नलिलाई २५+२ डि.से. तापक्रम र प्रतिदिन १६ घण्टा २००० लक्स प्रकाश भएको नियन्त्रित अवस्थामा incubation room राखि हुर्काइन्छ । परिक्षण नलीमा आवश्यक पौष्टिक तत्व समावेश गरिएको तरल एम्. एस्.मिडियामा ms media विशेष हर्मोनहरु (आइएए ०.५ एम.लि/लि. काइनेटिन ०.४ एम.जी./लि. जिए–३ ०.१ एम.जी./लि.) समावेश गरि तयार पारेको हुन्छ । केहि हप्ता पछि उक्त सानो टुप्पा केहि हरियो हुँदै डाँठ, जरा र पातमा विकास हुँदै जान्छ । त्यसमा जरा र डाँठको पूर्ण विकासको लागि उक्त नयाँ बिरुवालाई हर्मोन नराखिएको कडा एम.एस. मिडियामा स्थानान्तर गरिन्छ र त्यसबाट केही हप्तापछि रोगरहित पूर्ण बिरुवाको रुपमा पाउन सकिन्छ ।

(३) भाइरस रोगको परिक्षण

भाइरस रोग परिक्षण गर्ने विभिन्न तरिकाहरु जस्तै अन्य विरुवाहरुमा भाइरस सारेर गरिने परिक्षण ९ष्लमष्अबतयच उबिलत०, अनुभवको आधारमा अवलोकन गरिने परिक्षण, डास–इलाइजा DAS-ELISA प्रविधि र हालसालै बिकास गरिएको पिसीआर PCR प्रविधि आदि छन् । भाइरस रोग परिक्षण गर्ने क्रममा सबभन्दा पहिला जुन आलु दानाको भाइरस मुक्त गर्ने हो त्यसको भाइरस परिक्षण गरि कुन कुन भाइरस छन् भन्ने जानकारी लिइन्छ । त्यसैगरि टुप्पा निकालि पूर्ण बिरुवा तयार भएपछि दोश्रो पटक भाइरस परिक्षण गरिन्छ । त्यसपछि जुन विरुवामा सबै प्रकारका भाइरस निर्मुल भएको पाइन्छ त्यसलाई पुनः एकल आख्ले प्रविधि single nodal cutting द्धारा प्रसारण गरि संरक्षण गरिन्छ । यसरी भाइरस मुक्त ठहर गरिएका विरुवाहरुलाई शीशा वा जालीघरमा रोपिन्छ र रोपेको करिब ४०–५० दिनपछि पुनः तेश्रो पटक भाइरस परिक्षण गरिन्छ ।

(४) पूर्व–मूल बीउ आलु भनेको के हो ?

भाईरस तथा अन्य रोगबाट मुक्त गरिएका उन्नत जातको आलुको बोटलाई तन्तु प्रजनन् प्रविधिद्धारा द्रुतगतिमा प्रशारण गरी लाही किरा छिर्न नसक्ने शीशा वा

जालीघर भित्र जीवाणु रहित बालुवा र माटो (२;१) को मिश्रणमा रोपेर उत्पादन गरिएका स–साना आलुका दानाहरुलाई पूर्व–मूल बीउ भनिन्छ। हरेक बर्ष लगातार पुरानै बालीबाट बीउ आलु छानेर प्रयोग गरिरहँदा आलुको उत्पादनमा ठूलो ह्रास आउँछ। प्रायजसो ह्रास आउनुको मुख्य कारण भाइरसजन्य रोगहरु नै हो। तसर्थ भाइरस रोगमुक्त बीउ आलु उत्पादन गर्ने उद्देश्यले नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गत राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले वि.सं २०४६ सालदेखि तन्तु प्रजनन् तथा भाइरसजन्य रोग परीक्षण प्रविधिहरु अपनाई उच्चकोटीको रोगमुक्त स्वस्थ पूर्व–मूल बीउ आलु उत्पादन गर्दै आइरहेको छ।

(५) पूर्व–मूल बीउ आलु उत्पादन

भाइरसमुक्त गरि एकल आख्ने प्रविधिद्धारा द्रुतगतिमा प्रसारण गरि ४–५ हप्ता भएको विरुवालाई इन्कुवेशन कोठाबाट झिकेर २४–३० घण्टा बाहिर कोठामा छिप्याउन (हार्डिनिङ) को लागि राख्नुपर्छ। त्यसपछि ति विरुवाहरु लाही कीरा नछिर्ने गरि बनाइएको शीशा वा जालीघरमा लगिन्छ र बालुवा र माटो मिसाइ तयार गरिएको मिश्रणलाई (२;१) १% फर्मालिनको झोलले उपचार गरिएको वेन्चमा २०×१० से.मी. को फरकमा विरुवा रोपिन्छ। बिरुवा रोप्नुभन्दा पहिला उक्त मिश्रणमा २००;२००;१२० के.जी. नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटास प्रति हेक्टरका दरले मलखाद प्रयोग गर्नुपर्दछ। विरुवा रोपेपछि त्यसै दिन ०.२% वेभिष्टिन को झोल बिरुवा र माटोमा समेत पर्नेगरि छर्नुपर्दछ। त्यसपछि आद्रता बढाउनका लागी ४–६ दिनसम्म सेतो प्लाष्टिकले बेन्चलाई ढाक्नुपर्दछ। विरुवा रोपिसकेपछि ग्ख् फिल्टरबाट निर्मलिकरण गरिएको पानी प्रयोग गर्नुपर्दछ भने दोश्रो वा तेश्रो पटकको मलखादको (नाइट्रोजन) प्रयोग, माटो चढाउने र अन्य कृषि कर्महरु आवश्यकता अनुसार गर्नुपर्दछ। आलुको जात अनुसार विरुवा रोपेको ३–४ महिनापछि पूर्व–मूल बीउ खन्न तयार हुन्छ। खन्नु भन्दा १ हप्ता पहिला पानी दिन बन्द गरि बोट उखेली halum pulling हटाउनु पर्दछ। शीशा वा जालीघरमा सेतो पुतली, रातो माकुरा तथा लाही कीराहरु देखिन सक्दछन् यस्तो अवस्थामा समयमै आवश्यकता अनुसार उपयुक्त कीटनाशक विषादिको प्रयोग गर्नुपर्दछ। बीउ आलु उत्पादक कृषक समूहहरुको माग बमोजिम राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले सालाना दुई सिजनमा गरि ७–१० जातहरुको आलुको पूर्व–मूल बीउ आलु उत्पादन गर्दै आइरहेको छ। जालीघर तथा शीशाघर भित्र पहिलो वाली शरद खेतीको रुपमा श्रावण/भाद्रमा रोपेर मंसीरमा खनिन्छ भने त्यस्तै दोश्रो बाली हिउँदे खेतीको रुपमा

पुष/माघमा रोपेर चैत्र/बैशाखमा खनिन्छ ।

(६) पूर्व–मूल बीउ आलुको उपादेयता

पुराना तथा उत्पादन क्षमता ह्रास भइसकेका वीउ आलु पुनः स्थापना गरी समग्रमा आलुको राष्ट्रिय उत्पादन तथा उत्पादकत्व बृद्धि गर्न पूर्व–मूल बीउ आलुको ठूलो योगदान रहँदै आएको छ । वीउ आलुको माध्यमबाट प्रसारण हुने भाइरस अलावा खैरो पीपचक्के, डढुवा र ऐंजेरु जस्ता रोगहरु एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा फैलिन नदिन पनि यसले धेरै मद्दत गर्दछ ।

परम्परागत बीउ आलु भन्दा पूर्व–मूल बीउ आलु ज्यादै स्वस्थ हुने हुनाले त्यसबाट निकालिएका बीउ धेरै उत्पादनशील हुन्छन् । खेतबारीमा राम्ररी सुपरिवेक्षण गरिएको खण्डमा यी पूव–मूल बीउ आलुबाट उच्च पहाडी क्षेत्रमा ७–८ बर्ष तथा पहाडी र तराई क्षेत्रमा क्रमशः ५–६ र ४–५ बर्षसम्म गुणस्तर युक्त स्वस्थ बीउ आलुको रुपमा मूल बीउ basic seed उत्पादन गर्न सकिन्छ, जुन खायन आलु उत्पादनको लागि उन्नत बीउको रुपमा उपयोग गर्न सकिन्छ । आलुखेतीमा बीउ आलुले मात्र करिब ५० प्रतिशत उत्पादन लागत ओगटेको हुन्छ र स्वस्थ बीउ आलुको चयन मात्राले पनि कम्तीमा १५ प्रतिशत आलुको उत्पादन बढेको पाइन्छ।

(७) पूर्व–मूल बीउ आलुको भण्डारण तथा बिक्री बितरण

मंसिर महिनामा खनेको पूर्व–मूल बीउ आलु करिब ९–१० महिना शीत भण्डारण गरि भाद्र-आश्विन महिना देखि तराई तथा भित्र मधेशको लागी र चैत्र/बैशाखमा खनेको बीउ करिब ७–८ महिना शीत भण्डारण गरेर आगामी बर्षमा पहाडी क्षेत्रको लागी मंसिर-पुष देखि बिक्री बितरण शुरु गरिन्छ । आलु अनुसन्धान कार्यक्रम तथा आलु विकास कार्यक्रम संग सम्बद्ध सरकारी फार्महरुमा र उक्त कार्यक्रमहरुको निरीक्षणमा नीजी क्षेत्रहरुमा समेत समूहगत रुपमा पूर्व–मूल बीउ आलु उपलब्ध गरी त्यसबाट बेसिक बीउ– १ (मूल बीउ), बेसिक बीउ–२ (प्रमाणित बीउ) आदिको उत्पादन गरिन्छ । कार्यक्रमले हालसम्म उन्मोचित ८ तथा सिफारिस ४ जातहरुको पूर्व–मुल बीउ आलु उत्पादन गर्ने गरेको छ ।

च) पूर्व–मूल बीउबाट मूल बीउ उत्पादन

तन्तु प्रजनन् (टिस्यु कल्चर) प्रविधिद्धारा भाईरस रोगमुक्त पारिएका आलुका ती स–साना पूर्व–मूल बीउ आलुको तौल १ ग्राम भन्दा कम देखि लिएर बढीमा २० ग्राम वा सो भन्दा बढी सम्मका हुन्छन् ।

पूर्व–मूल बीउ आलु तालिमप्राप्त कृषकहरु र सरकारी फार्महरुमा स्वस्थ बीउ उत्पादन गरेपछि मात्र खायन आलु उत्पादकहरुलाई स्वस्थ बीउ आलुको रुपमा बितरण गर्नुपर्दछ । यस प्रक्रियाबाट कृषकस्तरमा रहेको पुरानो रोगग्रस्त बीउ क्रमशः हटेर गई स्वस्थ बीउको प्रयोगमा व्यापकता आई उत्पादन तथा उत्पादकत्वमा क्रमशः बृद्धि हुँदै जान्छ । साधारणतया भाइरस रोग सार्ने कीरा (बिशेष गरि आरुको लाही) पहाडमा भन्दा तराइमा बढि हुने हुँदा रोगको प्रकोप पहाडी क्षेत्रमा भन्दा तराई क्षेत्रमा बढी हुने भएकोले तराई क्षेत्रमा पहाडी क्षेत्रको तुलनामा बीउ आलु चाँडो बदल्न पर्दछ । अतः पूर्व–मूल बीउ आलुबाट स्वस्थ मूल बीउ उत्पादन गर्ने नियमित कार्यक्रम संचालन हुनुपर्दछ ।

(१) पूर्व–मूल बीउ आलुको व्यवस्थापन तथा बीउ उत्पादन योजना

पूर्व–मूल बीउ आलुको मुख्य उद्देश्य आलुको जातीय गुण तथा यसको उत्पादन क्षमतालाई कायम राखीरहनु हो । बीउ आलु उत्पादक कृषक समूहहरुले बीउ आलुको गुणस्तर कायम राख्न हरेक बर्ष थोरै परिमाणमा पूर्व–मूल बीउ आलु लगाई मूल बीउ तथा प्रमाणित बीउको बीज बृद्धि गरि खायन आलु खेती गर्ने कृषकहरुलाई बीउ आलुको रुपमा बिक्री बितरण गर्नुपर्दछ ।

१) पूर्व–मूल बीउको ओसारपसार तथा ढुवानी

- पुर्व–मूल बीउ आलुका दानाहरु ओसारपसार तथा ढुवानी गर्दा बोक्रामा घाउ चोटपटक नलाग्ने तथा टुसा नभाँच्ने गरी बिशेष होशियारी अपनाइनु पर्दछ ।
- एउटै वोरामा धेरै परिमाणमा पूर्व–मूल बीउ आलु टम्म भरी ढुवानी गर्दा दानाहरुको बीचमा हावा खेल्ने ठाउँको कमी हुने भएकोले ती बीउ आलुका दानाहरुलाई सास फेर्न कठिनाई उत्पन्न हुनजान्छ । जसले गर्दा उक्त बीउ आलु बिग्रने वा कुहिने सम्भावना हुन्छ ।

२) बीउ आलु टुसाउने

पूर्व–मूल बीउ आलुलाई राम्ररी टुसाएर मात्र रोप्नु जरुरी छ । नटुसाएको बीउ रोप्दा बीउ कुहिन पनि सक्दछ । तराई तथा तराई जस्तो न्यानो हावापानी भएको ठाउँहरुमा साारणतया रोप्नु भन्दा एक महिना पहिले र पहाडी क्षेत्रमा डेढ–दुई महिना पहिलेदेखि पूर्ब–मूल बीउ आलुलाई भण्डारणबाट बाहिर निकाल्नु पर्दछ

- बीउ आलु टुसाउनकालागि मसिनो जाली हालेको काठको बाकसमा वा

प्लाष्टिकको र्याकमा राख्नु बेस हुन्छ । यसरी टुसाउँदा बाकस सहित टुसाएको बीउ खेतवारीमा रोप्न लैजान सजिलो हुन्छ टुसा पनि भाँचिदैन ।

- टुसाउनको लागि राख्दा जहिले पनि राम्ररी हावा संचालन हुने मधुरो प्रकाश भएको ठाउँमा राख्नु पर्दछ टुसाहरु छोटो, मोटो, दह्रो र हरिया हुनुपर्दछ । एक पटक निस्केको टुसालाई भाँचिन दिनु हुँदैन ।
- टुसाउनको लागि राख्दा मुसा तथा कीराहरुबाट होशियार हुनुपर्दछ र आवश्यक परेमा तिनीहरुको नियन्त्रणका उपायहरु अपनाउनु पर्दछ ।

३) पूर्व–मूल बीउ आलुबाट फाउण्डेसन, प्रमाणित तथा उन्नत बीउ आलु उत्पादन योजना

- ५०० दाना पूर्व–मूल बीउ आलु (१–५ ग्राम तौलसाइज) ले ४५ वर्ग मिटर क्षेत्रफल ढाक्दछ।

पहिलो वर्ष	•करिब ७५ के.जी फाउण्डेसन बीउ (मूल बीउ-१) आलु उत्पादन हुन्छ
दोस्रो वर्ष	•१ रोपनी जग्गामा बीजबृद्धि कार्यक्रम संचालन गर्न पुग्दछ र यसबाट न्युनतम ७५० के.जी प्रमाणित बीउ-१ (मूल बीउ-२) उत्पादन हुन्छ ।
तेस्रो वर्ष	•१० रोपनी जग्गामा बीजबृद्धि कार्यक्रम संचालन गर्न पुग्दछ र यसबाट न्यूनतम ७५०० के.जी प्रमाणित बीउ-२ (मूल बीउ-३) उत्पादन हुन्छ ।
चौथो वर्ष	•१०० रोपनी जग्गामा बीजबृद्धि कार्यक्रम संचालन गर्न पुग्दछ र यसबाट न्यूनतम ७५,००० के.जी. उन्नत बीउ (मूल बीउ-४) उत्पादन हुन्छ ।

हिउँदे तथा बर्षे खेतीका लागि उपलब्ध हुन सक्ने उन्मोचन तथा सिफारिस भएका आलुका जातहरुको पूर्व–मूल बीउ

- ✓ **हिउँदे खेतीको लागि लगाइने जातहरु -** कार्डिनल, डेजिरे, जनकदेव, कुफ्रि सिन्दुरी, खुमल रातो–२, कुफ्रि ज्योति, आइपीवई ८, खुमल लक्ष्मी, आदि ।
- ✓ **बर्षे खेतीको लागि लगाइने जातहरु -** जनकदेव, कुफ्रि ज्योति, खुमल सेतो–१, कार्डिनल, डेजिरे, एन.पि.आई–१०६, रोजिटा आदि ।

(२) खेती प्रविधि

१) जग्गाको छनौट/तयारी

- ○ पूर्व–मूल बीउ आलु लगाउने जग्गाको छनौट गर्दा माटोबाट सर्ने खालका रोगहरुको आशंका नभएको जग्गा मात्र छनोट गरिनु पर्दछ ।
- ○ पूर्व–मूल बीउ आलुको खेतीगर्न सम्भव भएसम्म खेती नगरेको बाँझो जमीन सबभन्दा उत्तम हुन्छ । यदि त्यसो नभएमा आलु तथा आलु परिवारमा पर्ने वाली जस्तै गोलभेँडा, भान्टा, खोर्सानी नलगाएको खेत बारी छनौट गर्नु पर्दछ
- ○ पूर्व–मूल बीउ आलु लगाउनकालागी पानी नजम्ने तथा हल्का बलौटे दोमट माटो भएको ठाउँ छनौट गर्नु राम्रो हुन्छ।
- ○ बीउ उत्पादन गर्ने जग्गा साधारण आलुखेती गर्ने जग्गाबाट कमसेकम ५–१० मिटर टाढा हुनु वांछनीय छ । हावा चल्ने दिशा हेरी साधारण आलु खेतीको जग्गा बाट बीउ आलु खती गर्ने जग्गा अगाडीतिर हुनुपर्दछ अर्थात् हावाले साधारण आलु खेती गरिएको जग्गाबाट लाही कीराहरु बीउ आलु खेती गरिएको जग्गामा ल्याउन नसक्ने हुनुपर्दछ ।
- ○ पूर्व–मूल बीउ आलु लगाउनका लागि जग्गा राम्रोसंग खनजोत गरी माटोलाई झारपात रहित, बुरबुराउँदो र खुकुलो पार्नुपर्दछ ।

२) रोपाई रोप्ने समय

पूर्व–मूल बीउ आलुको रोप्ने समय आलुको जात र ठाउँ अनुसार फरक हुन्छ । साधारणतया तराई र भित्री मधेशमा असोजदेखि कार्तिक, मध्य पहाडी क्षेत्रमा श्रावण–भाद्र (शरद वाली) तथा पौष–माघ (बसन्ते वाली), उच्च पहाडी क्षेत्रमा चैत्र–बैशाख (पूर्व–मनसुन वाली) सम्म आलु रोप्न बढी उपयुक्त समय मानिन्छ ।

परम्परागत बीउ आलुको खेती गर्दा पनि लाही कीराको प्रकोपको समयलाई ध्यान दिइ लाही कीरा कम भएको समय अनुसार बीउ आलु राप्ने समय मिलाउनु पर्दछ ।

रोप्ने दूरी

- ✓ पूर्व–मूल बीउ आलुको रोपाईको दुरी त्यस बीउ आलुको साईजमा निर्भर गर्दछ। सानो साईजनको पूर्व–मूल बीउ आलु कम दुरीमा र ठूलो साईजको अलि बढि दुरीमा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ (तालिका १)।
- ✓ एक ग्राम भन्दा सानो पूर्व–मूल बीउ आलु ६०×१० से.मी. को दुरीमा लाइन बनाई रोप्नु पर्दछ। बीउ आलु अझ सानो भएमा एकै ठाउँमा २/२ वटा दाना रोप्नु उपयुक्त हुन्छ

तालिका १. पूर्व–मूल बीउ आलुको साइज अनुसार रोप्ने दुरी र ढाक्ने क्षेत्रफल

क्र.सं	बीउ आलुको तौल साइज	रोप्ने दूरी	५०० दानाले ढाक्ने क्षेत्रफल
१	१ ग्राम भन्दा सानो	६०×१० से.मी.	३० वर्ग मीटर
२	१ देखि ५ ग्राम	६०×१५ से.मी.	४५ वर्ग मीटर
३	५ देखि १० ग्राम	६०×२० से.मी.	६० वर्ग मीटर
४	१० ग्राम भन्दा ठूलो	६०×२५ से.मी	७५ वर्ग मीटर

रोप्ने तरीका

- सानो, कलिलो टुसालाई बचाउने गरी बीउ आलु सावधानिपूर्वक माटोमा रोप्नु पर्दछ।
- रोपाईको गहिराई पनि बीउ आलुको साईजमा निर्भर गर्दछ। सानो आलुको टुसा गहिरो रोप्नाले माटो बाहिर छिचोलेर आउन गाह्रो पर्दछ।
- पहाडी क्षेत्रमा ५ ग्राम भन्दा साना आलु साधारणतया ३–४ से.मी. को गहिराईमा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ। तर तराई क्षेत्रमा ३–४ से.मी. गहिराइ पर्याप्त हुँदैन र अलि गहिरो रोप्नु पर्दछ, किनभने तराईमा गर्मीले गर्दा माटोको सतहबाट बढी मात्रामा पानी बाफिएर जाने हुँदा वीउ उम्रन चिस्यान पर्याप्त हुँदैन।

३) मलखादको मात्रा

- साधारणतया राम्रो उत्पादन लिन राम्ररी कुहिएको कम्पोष्ट मल (गोबर मल) कम्तिमा पनि २० टन प्रति हेक्टर (अन्दाजी १००० केजी प्रति रोपनी वा

७–८ सय किलो प्रति कठ्ठा) र नाइट्रोजन, फोस्फोरस र पोटास १००;१००;६० किलो प्रति हेक्टर (अन्जादी ६.५ किलो यूरिया, ११ किलो डि.ए.पि र ५ किलो म्यूरेट अफ पोटास प्रति रोपनी वा ४.५ किलो यूरिया, ७.५ किलो डि.ए.पि. र ३.५ किलो एम.ओ.पि. प्रति कठ्ठा) को दरले हाल्नु पर्दछ।

माथि उल्लेखित नाईट्रोजनको मात्रा आधा रोप्ने बेलामा र आधा पहिलो उकेरा दिने बेलामा राख्नु उचित हुन्छ।

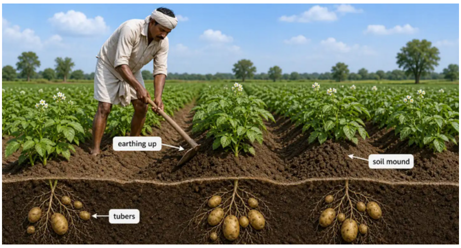
बीउ आलु कुहिनबाट बचाउन रासायनिक मल बीउ आलुसंग सम्पर्कमा आउने गरी हाल्नु हुँदैन। साथै पूर्व–मूल बीउ आलु कुखुराको मलसँग सिधै सम्पर्कमा आउने गरी हाल्नु हुँदैन।

४) गोडमेल, उकेरा तथा सिंचाई

पूर्व–मूल बीउ आलुको खेती गर्दा गोडमेल, उकेरा तथा सिचाइ जस्ता खेती प्रविधिका कार्यहरु बोटको बृद्धि, अवस्था तथा माटोको चिस्यान हेरी उजित समयमा गरिनु पर्दछ।

५) रोग कीराको नियन्त्रण

(क) भण्डार देखि नै रोगकीराको नियन्त्रण शुरु हुनुपर्दछ। भण्डारमा आलुको पुतली, आलुको टुसामा लाही कीरा लाग्ने भएमा कीटनाशक विषादि प्रयोग गरी उचित भण्डार व्यवस्था मिलाउनुपर्दछ।



(ख) माटोमुनि बसि काट्ने कीरा, खुम्रे, कमिला आदिको प्रकोप भएमा आलु रोप्नुभन्दा पहिले नै उपयुक्त विषादिहरु माटोमा मिसाउनुपर्दछ।

(ग) बोट उम्रिसकेपछि थोप्ने र पछौटे डढुवा रोग आदि र लाही, फड्के, खपटे कीरा आदिको नियन्त्रणको लागि सिफारिश अनुसार विषादिहरु बेला–बेलामा पयोग गर्नुपर्दछ।

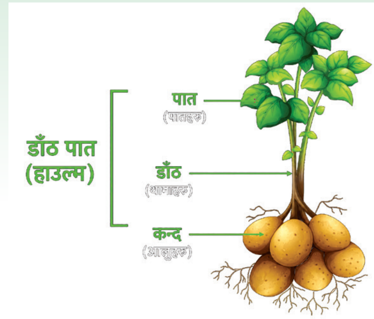
६) रोगिङ्ग अथवा अनुपयुक्त बोट उखेल्ने roughing

पूर्व–मूल बीउ आलु भाईरस रोगरहित हुन्छन् र भाइरस रोग परिक्षण गरिसकेको हुन्छ। तर भाइरस रोगका बाहिरी श्रोतहरु वरपरको खायन आलुको वाली तथा झारपातहरुबाट र कीराहरुको माध्यमद्धारा वा छुवाछुतबाट सर्न सक्ने भएकोले पूर्व–मूल बीउ आलुको प्लट बरोबर निरिक्षण गरिराख्नु पर्दछ। निरिक्षण गर्दा यदि कुनै बोटमा भाइरस रोग लागेको

आशंका भएमा उक्त बोट तुरुन्त सावधानिपूर्वक उखेली हटाउनु पर्दछ । त्यसैगरि जातिय शुद्धता कायम राख्नका लागि, कसैगरि बेजातका बोटहरु देखिन आएमा सो को पहिचान गरि हटाउनु पर्दछ । बीउ आलु खेतीमा रोगग्रस्त तथा बेजातका बोटहरुलाई आलु दाना सहित उखेलेर निर्मुल पार्ने कार्यले बीउमा स्वस्थ्यता र शुद्धता कायम राख्नमा अति महत्वपूर्ण स्थान राख्दछ र यो विधि स्वस्थ बीउ उत्पादनको लागि कम खर्चिलो, सजिलो र भरपर्दो उपाय पनि हो । वेजातका, रोग लागेका सबै बोटलाई छानी उखेलि हटाउन कार्यलाई रोगिंङ भनिन्छ । रोगिंङ कार्यमा निम्न कुराहरुमा ध्यान दिनुपर्दछ ।

- ✓ आलुको बोट उम्रिसकेपछि सकभर चाँडो रोगिंङ कार्य थालिनुपर्दछ, जसद्वारा रोगी बोटबाट स्वस्थ बोटमा रोग सर्न नपाओस् । रोगका लक्षणहरु स्पष्ट भएमा बोट सानो छँदै उखेल्ने कार्य शुरु गर्न सकिन्छ । बराबर बाली निरीक्षण गरी आवश्यक परेमा थप अरु पटक पनि अर्थात खन्ने बेलामा सम्म पनि यो कार्य दोहर्याइरहनु पर्दछ । फुल फुल्ने जातमा वा ठाउँमा फुलको रंग र छाँटकाँट हेरी बेजातका बोटहरु उखेल्न सकिन्छ ।
- ✓ उखेलेको रोगी बोट तथा दानाहरुलाई जथाभावी नफ्याकी उखेल्दै बोरामा जम्मा पार्दै लग्नुपर्दछ ।
- ✓ सिंचाइ पछि वा बादल लागेको बेला बिहानको समयमा बोटहरु पुष्ट रहने हुनाले रोगी बोट छुटयाउन सजिलो पर्दछ ।
- ✓ रोगिंङ गर्ने मानिसलाई रोगी तथा बेजातका बोटहरुको पहिचान गर्ने राम्रो ज्ञान हुनुपर्दछ । उखेलेको रोगी बोटलाई अन्य बोटहरुसँग लसपस गर्नुहुँदैन ।
- ✓ रोगिंङ गर्ने मानिस आफै स्पर्शबाट फैलिने भाइरसहरु सार्ने माध्यम हुन सक्ने हुनाले बीउ आलु बारीको बीचमा अनावश्यक रुपमा जथाभावी हिड्न डुल गर्न हुँदैन ।
- ✓ रोगिंङ गर्नुभन्दा पहिले एकपटक लाही कीरा मार्ने विषादि छर्कनु बेस हुन्छ, जसबाट रोगिंङ गर्दा लाही कीराहरु रोगी बोटबाट स्वस्थ बोटमा उडेर जान पाउँदैन ।

७) हाल्मपुलिङ्ग haulm pulling



बीउ आलुउत्पादनमा बोट उखेल्ने तथा हाल्मपुलिङ एक महतवपर्ण कार्य हो। हाल्मपुलिङ गर्नाले दानालाई ठिक साइजमा राख्न, लाही कीरा बाट सर्ने भाइरस रोग कमगर्न तथा दाना छिप्याउन आदि कार्यमा मद्दत पुयाउँदछ । साधारण अवस्थामा बोट उखेल्ने कार्य आलु खन्नु भन्दा करिब दुई हप्ता पहिले गर्नुपर्दछ भने अन्य अवस्थामा परिस्थिती मुल्याङ्कन गरि गर्नुपर्दछ। तर लाही कीराको संख्या बढ्ने आशंका भएमा तुरुन्तै हाल्मपुलिङ्ग गरिहाल्नु पर्दछ। यदि बोट निक्कै कलिलो छ र दानाको राम्ररी विकास भएको छैन र बोट उखेल्दा धेरै नोक्सानी हुने देखिएमा तुरुन्त दैहिक कीटनाशक विषादि (रोगर वा यस्तै अन्य) छर्किनु पर्दछ । उखेल्दा सकेसम्म आलु दाना बाहिर ननिस्कने गरि बोटलाई दुई गोडा विचमा पारी हातको सहायताले बोट उखेल्नु बेस हुन्छ।

८) बीउ आलु खन्न

आलुको दानामा बोक्रा राम्ररी छिप्पिई सकेपछि मात्रै आलु खन्ने कार्य थाल्नु पर्दछ अर्थात् हाल्मपुलिङ्ग गरेको १०–१५ दिनपछि आलु खन्नु उपयुक्त हुन्छ। आलु खन्दा दानामा कम भन्दा कम चोटपटक लाग्नेगरी खन्नु पर्दछ। सकभर माटो गिलो नभएको बेला आलु खन्ने कार्य गर्नु वेश हुन्छ।

९) स्याहार संभार तथा ग्रेडिङ्ग

आलु खनि सकेपछि १० देखि १५ दिन सम्म राम्ररी हावाको संचार भएको तर सिधा घाम नपर्ने ठाउँमा राखेर सुकाउनु (क्यूरिङ्ग) पर्दछ । जस्ले गर्दा खन्दा लागेको सानोतिनो चोटहरुमा पातलो बोक्रा जम्न जान्छ। तापक्रम १५ देखि १८ डिग्री सेल्सियस र सापेक्षिक आद्रता ९० देखि ९५ प्रतिशत भएमा काटिएको ठाउँमा चाँडो राम्रो बोक्रा जम्न थाल्दछ। क्यूरिङ्ग गर्ने काम पुरा भएपछि टाँसिएको माटो झार्नुको साथै चोटपटक नलागेको राम्रो आलुका दानाहरु अर्को साल मूल बीउको लागि ग्रेडिङ्ग गरेर छुट्याउनु पर्दछ।

१०) भण्डारण

ग्रेडिङ्ग गरि सकेपछि उक्त मूल बीउ (प्रथम पुस्ता) आलुलाई उपयुक्त तरिकाले भण्डारण गरिनु पर्दछ। पहाडी क्षेत्रमा मधुरो प्रकाशको सिद्धान्त अपनाई बनाई राखेको कम खर्चिलो साधारण बीउ आलु भण्डार घरमा (रस्टिक स्टोर) पनि भण्डारण गर्न सकिन्छ। तर तराई तथा तराई जस्तो न्यानो हावापानी भएको ठाउँमा शीत भण्डारमा नै वीउ आलु भण्डारण गर्नु पर्दछ। बीउ आलु

भण्डारण गरिनु भन्दा पहिले भण्डार घर राम्ररी सफा सुग्घर गर्नुपर्दछ। आवश्यक परेमा विषादि प्रयोग गरी भण्डार घरलाई रोगका जीवाणु तथा कीराहरुबाट मुक्त पार्नुपर्दछ।

३. नेपालमा आलु भण्डारणका आधुनिक तरिकाहरु

नेपालको सन्दर्भमा कृषकहरुले स्थान अनुसार र सुविधा अनुसार शीत भण्डार, रष्टिक स्टोर, घरको अध्यारो कोठामा, भकारीमा, बाँसको पेरुङ्गोमा, क्रेटमा, डोकोमा, अथवा उच्च हिमाली क्षेत्रमा खाल्डोमा समेत आलु भण्डारण गर्ने प्रचलन रहेको छ। आलु भण्डारणको लागि यातायात सुविधा र शीत भण्डार गृहको सुविधा भएको तराई क्षेत्र तथा शहरी क्षेत्रमा शीत भण्डारमा भण्डारण गरिएको छ भने उच्च पहाडी क्षेत्रमा मधुरो प्रकाशमा आधारित सिद्धान्तमा विकास गरिएको रष्टिक स्टोरमा बीउआलु भण्डारण गरिएको छ। रष्टिक स्टोर प्रविधिको विकासले पहाडी क्षेत्रमा बीउआलु भण्डारणमा सहज भएको छ। यस लेखमा रष्टिक स्टोर प्रविधिबारे विस्तृत जानकारी दिईएको छ भने नेपालमा भएका शीत भण्डारको जानकारी समेटिएको छ।

३.१ रष्टिक स्टोर

उज्यालोमा बीउआलु राख्न स्थानीय सामग्रीबाट बनाइएको साधारण बीउआलु भण्डारण घरलाई नै रष्टिक स्टोर भनिन्छ। मधुरो प्रकाशमा भण्डार गरिएको बीउआलुले अध्यारोमा राखिएको बीउको तुलनामा बढी उत्पादन दिन सक्ने र बीउआलु गुणस्तरीय हुने कुरा प्रमाणित भएको छ। रष्टिक स्टोर स्थानीय रुपमा पाईने बाँस, काठ, ढुङ्गा माटो बाट निर्माण गरिएको हुन्छ। रष्टिक स्टोरको निर्माण २००० मिटर भन्दा माथि उच्चाईका कृषकहरुले बीउआलु भण्डारणको लागि विकास गरिएको प्रविधि हो।

यदि पहाडको मोहडा उत्तरतर्फ फर्केको भएमा १५०० मिटर भन्दा माथि पनि निर्माण गर्न सकिन्छ। रष्टिक स्टोरको साईज र डिजाईन एउटै नभई स्थानीय सुविधा र अवस्था अनुसार फरक फरक हुन सक्दछ। १८०० मिटर भन्दा माथिको क्षेत्रमा उचाई हेरी माघ देखि चैत्र/बैशाखसम्म आलु रोपिन्छ र असारदेखि भदौ/असोजसम्म खनिन्छ। आलु खन्ने समय साउन भदौ महिना देखि रोप्ने समय फागुन चैत्र महिनासम्म झण्डै ८ महिना यस्तो स्टोरमा सुरक्षित राख्नु पर्दछ। यस क्षेत्रमा आलुलाई अध्यारो छिंडी वा कोठामा थुपारेर वा भकारीमा हालेर वा घर बाहिर खाल्डो भित्र भण्डारण गर्ने चलन छ। तर २४०० मिटर भन्दा तलका क्षेत्रहरुमा वायु सञ्चारको अभावमा भकारीमा आलु राख्दा तापक्रम बढ्न गई सुषुप्तावस्था समाप्त भएपछि सेता टुसाहरु लामा भई बढ्न थाल्दछन् र आलु चाउरिन थाल्दछन् जसले गर्दा आलु भण्डारणमा नोक्सान हुन जान्छ। यस्तो स्थानमा रष्टिक स्टोर प्रविधि अपनाई गुणस्तरीय बीउआलु भण्डारण गर्न सकिन्छ।

३.२ रष्टिक स्टोर निमार्णको सिद्धान्त

रष्टिक स्टोर मधुरो प्रकाशमा आधारित सिद्धान्त अनुसार निर्माण भएको हुनु पर्दछ । मधुरो प्रकाशमा आधारित रष्टिक स्टोर निर्माणमा ४ वटा प्रमुख सिद्धान्तहरुमा ध्यान दिनु पर्दछ ।

क) मधुरो प्रकाश

उज्यालोपन रष्टिक स्टोर भण्डारणमा प्रभाव पार्ने प्रमुख तत्व हो। बीउआलु भण्डारण गरेको स्थानमा धैरै उज्यालो प्रशस्त हुनु पर्दछ। अध्यारो भएमा लामो, मसिनो, सेतो टुसा पलाउने र चाडै आलु चाउरिने गर्दछ। प्रशस्त उज्यालो तर सिधै घाम नपर्ने तर स्थिती हुने भएकोले मधुरो प्रकाश भनिएको हो। उज्यालोपनको मापन रष्टिक स्टोर भित्र सहजरुपमा पढ्न मिल्ने उज्यालो हुनु पर्दछ। मधुरो प्रकाशले गर्दा बीउआलुमा लामा, मसिना, सेता टुसाहरु आउन नदिई छोटो, मोटो, बलियो तथा जातीय गुण अनुसार रङ्ग भएको टुसाहरुको विकासमा मद्दत पु¥याउँछ, जसको कारण आलु चाउरी परेर हुने नोक्सानीमा निकै कमी आउँदछ। भण्डारण गरी राखेको बीउआलुमा यदि सेतो, मसिनो टुसाहरु आएमा भण्डारण भित्र प्रकाश नपुगेको भन्ने कुरा जनाउँछ। आलु बोरामा राख्दा यस्तो अवस्था हुँदैन तसर्थ आलुलाई फिजाएर २/३ तह मिलाएर राख्न सकिन्छ ।

ख) हावा सञ्चार

मधुरो प्रकाशमा बीउआलु 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 ।

ग) तापक्रम

रष्टिक स्टोर निर्माण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने अर्को महत्वपूर्ण तत्व तापक्रम व्यवस्थापन हो । रष्टिक स्टोरमा तापक्रम बढ्न नदिन स्टोरको पर्खाल/गारो लगाउदा ढुङ्गा, माटोको प्रयोग गर्नु पर्दछ, सिमेन्टको प्रयोग गर्दा बढी तापक्रम लिन्छ । रष्टिक स्टोरको घर रुखको छाँया पर्ने स्थानमा रोज्नु पर्दछ अथवा घरमा छायाँपर्ने गरी रुख रोप्नु पर्दछ । रुखको छाँयाले गर्दा सिधा घाम पर्न पाउँदैन र तापक्रम बढ्न दिदैन । रष्टिक स्टोरको छाना खरको अथवा स्याउलाले छाउनु पर्दछ । सिमेन्ट ढलान गरेको घरमा तापक्रम बढ्ने हुँदा खरले अथवा काठको प्रयोग गरिएको हो । यदि स्टोरको छाना टिनले छाएमा तापक्रम छेक्न प्लाईउड अथवा काठको फलेकको सिलिङ्ग लगाउनु पर्दछ । स्टोर भित्र तापक्रम सन्तुलन मिलाउन दिउँसोको समयमा घाम पर्न नदिन झ्यालमा पर्दा अथवा बोरा राख्नु पर्दछ भने रातको समयमा खुला राख्नु पर्दछ ।

घ) आद्रता

हावामा भएको चिस्यानको मात्रालाई जलवाष्प अथवा आद्रता भनिन्छ । यदि हावामा आद्रता कमी भयो भने हावा सुख्खा हुन्छ अथवा आद्रता धेरै भयो भने हावा ओसिलो छ भन्ने बुझिन्छ । आलु दानामा पानीको मात्रा धेरै हुने हुनाले बाहिरी वातावरणको हावामा जलवाष्प कम भएमा आलुदानाबाट पानी वाफ वनेर उडेर जान्छ र आलु चाउरी पर्दछ। तसर्थ आलुदाना चाउरी पर्न नदिन स्टोर भित्रको हावामा आद्रता बढाउनु पर्दछ । आद्रता बढाउनको लागि स्टोर भित्र पानी जम्ने नाली बनाउनु पर्दछ । अथवा जुटको बोरा भिजाएर स्टोर भित्रको भित्तामा झुण्ड्याउनु पर्दछ ।

यी माथि वर्णन गरिएका प्रकाश, तापक्रम, वायुसञ्चार र आद्रता ४ वटा आधारभूत सिद्धान्तलाई सकेसम्म धेरै व्यवस्थापन मिलाएर वनाईएको स्टोरलाई रष्टिक स्टोर भनिन्छ । यी कुराहरु मिलाउन कृषि प्राविधिक तथा बीउआलु भण्डारण गर्नु हुने कृषकहरुले जानकारी पाउन जरुरी छ ।

रष्टिक स्टोर निर्माण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु

- रष्टिक स्टोर निर्माण गर्दा मधुरो प्रकाशमा आधारित प्रकाश, तापक्रम, वायुसञ्चार र आद्रता ४ वटा सिद्धान्तलाई सकेसम्म धेरै सन्तुलन मिलाउन प्रयास गर्नु पर्दछ ।
- स्थानीय रुपमा उपलव्ध हुने काठ, बाँस, ढुङ्गामाटो प्रयोग गरी निर्माण गर्नु पर्दछ ।

- यस्तो भण्डार घरको छाना छबाली, खर घाँसले छाउनु पर्दछ। टिनको छाना राख्नु हुँदैन। टिनको छानाले भण्डार घर न्यानो पारिदिन्छ।
- पुरा भण्डार घरलाई ढाक्ने गरी छाना फराकिलो बनाउनु पर्दछ। हावाहुरीबाट नबिग्रने किसिमको बलियो बनाउनु पर्दछ।
- भण्डार घर भित्र हरेक तख्ता कम्तीमा पनि १ फिट उचाईमा हुनुपर्दछ।
- रष्टिक स्टोर भित्र आलु फिजाउने ¥याक बनाउदा पनि आलुको दाना नखस्ने गरी तल्लो भाग तथा दाँया वाँया हावा सजिलै पस्ने गरी सानो फलेक राख्नु पर्दछ।
- बर्षामा आउने पानीको बाछिटाबाट बचाउन सबभन्दा तल्लो तख्ता जमीनको सतह भन्दा कम्तीमा पनि १ फिट भन्दा बढी उचाईमा राख्नु उचित हुन्छ।
- सम्भव भएसम्म यस्तो प्रकारको बीउआलु भण्डार घर रुख मुनि शीतल छायाँमा बनाउनु उपयुक्त हुन्छ। कीरा, मुसा तथा जन्तु जनावरहरुबाट बचाउन यस प्रकारको भण्डार घर वरिपरी मसिनो जाली लगाई बीउआलु सुरक्षित गर्न सकिन्छ।
- चोरी हुन सक्ने तथा वन्य जन्तुबाट संरक्षण गर्न कम्पाउण्ड वाल, बारबन्देज तथा सुरक्षा गर्न सहज ठाउँ छनोट गर्नु पर्दछ।
- यातायात, पानी, बिजुली सुविधा पुगेमा बीउआलु संरक्षण तथा ढुवानी गर्न सहज हुन्छ।
- रष्टिक स्टोर भित्र बीउआलु काठको ¥याकमा फिजाएर अथवा काठको बाकस (ट्रे) मा राख्नु पर्दछ। हाल सजिलोको लागि प्लाष्टिकको क्रेटमा राख्ने चलन पनि छ।
- साधारणतया २ फिट लामो, १४१/२ इन्च चौडाइ ७ इन्च उचाई भएको एउटा काठको बाकस (ट्रे) मा सरदर १२–१६ किलो बीउआलु भण्डारण गर्न सकिन्छ। यी काठका बाकसहरु एक माथि अर्को चाङ मिलाई घर भित्र वा घर बाहिर बार्दली (बरण्डा) मा प्रशस्त उज्यालो तथा हावा खेल्ने ठाउँमा भण्डारण गरी राख्न सकिन्छ। बाकसहरु बनाउँदा तलबाट पनि हावा छिर्न सक्ने गरी बनाउनु पर्दछ। हरेक बाकसमा आलुको ३–४ गेडा भन्दा उचाई नबढाई आलु राख्नुपर्दछ।

४. शीत भण्डारण

विद्युतिय शक्तिको प्रयोग गरी स्वचालित रुपमा तापक्रम, आद्रता, वायु सञ्चार जस्ता आधारभूत कुराहरु मिलाएको भण्डार घरलाई शीत भण्डारण घर भनिन्छ। तराई, भित्री मधेश र वेशी क्षेत्रमा आलु खनि सकेपछि गर्मी बढ्दै जाने हुनाले स्थानीय प्रविधिबाट घरमा २–३

महिना भन्दा बढी आलु राख्न नसकिने हुन्छ । त्यस्तै मध्य पहाडी क्षेत्रमा पनि ६–७ महिनासम्म भण्डारण गर्नु भए शीत भण्डारकै आवश्यकता पर्दछ । शीत भण्डारहरु बाह्य वातावरणको प्रभाव नपर्ने गरी निर्माण गरिएको हुन्छ र आन्तरिक वातावरणलाई चिसो पार्ने यन्त्रद्वारा नियन्त्रण गरिएको हुन्छ । भण्डारणको क्षमता अनुसार चिसो गर्ने यन्त्रको 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 । आलु भण्डारण गरिएको बेला भण्डार भित्र २०४० से. तापक्रम र ८०–९०% सापेक्षिक आर्द्रता कायम गरिएको हुन्छ । भण्डारणको वातावरणलाई सजिलोसँग नियन्त गर्न सकिने गरी भण्डारलाई विभिन्न कक्षमा बाँडिएको हुन्छ । साधारणतया भण्डारण भित्र २–३ मिटर अग्लो काठका तख्ताहरुमा आलुलाई थुपारेर वा काठका बाकसहरुमा राखेर पनि भण्डारण गर्न सकिन्छ । शीत भण्डार भित्रको चिसो तापक्रमले आलुको श्वासप्रश्वास क्रिया झण्डै बन्द भएको हुन्छ, आलु टुसाउन पाउँदैन र रोग व्याधि फैलन सक्दैन । सापेक्षिक आर्द्रता बढी भएकोले आलुबाट पानी बाफिएर उड्न पाउँदैन ।

४.१ शीत भण्डारमा राख्ने बीउ आलुको व्यवस्थापन

- शीत भण्डारमा राख्ने बीउआलु भण्डारण गर्नु पूर्व राम्रोसँग ओभाएको हुनु पर्दछ । खेतमा खन्ने वित्तीकै चिसो आलु बोरामा प्याक गर्नु हुँदैन र खेतवाट सिधै शीतभण्डारमा लानु हुँदैन ।

- बीउ उत्पादनको लागि राख्ने आलुको बीउ साईजको ग्रेडिङ्ग गरी बीउआलु राख्ने बोरामा जात छुट्टीने गरी लेवल लगाउनु पर्दछ
- शीत भण्डारमा ढुवानी गरी लैजान तथा ल्याउन सजिलो हुने गरी जुटको बोरामा प्याक गर्नु पर्दछ । ढुवानी कार्य गर्दा होसियारी साथ गर्नु पर्दछ । आलु दानामा चोट लाग्ने कार्य गर्न हुँदैछ ।
- आलु टुसाउनको लागि रोप्नु भन्दा १ महिना अगावै स्टोरबाट झिकेर वाहिरी वातावरणमा फिजाएर राख्नु पर्दछ । शीत भण्डारबाट झिकेको आलुमा चिसोपना बढी हुनाले बाहिर निकाल्दा भिजेको जस्तो देखिन्छ । यस्तो चिसो आलु ओभानो बनाएर मात्र पुनः प्याकिङ्ग गर्नु पर्दछ ।