

# बीउ आलु उत्पादन प्रशिक्षक म्यानुअल



नेपाल सरकार  
कृषि तथा पशुपन्धी विकास मन्त्रालय  
कृषि विभाग

राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र

२०७८/७९



# बीउआलु उत्पादन प्रशिक्षक म्यानुअल



नेपाल सरकार

कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय

कृषि बिभाग

राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र

कीर्तिपुर, काठमाडौं

२०७८/७९

## लेखन तथा सम्पादन

मधु सुदन घिमिरे, बागवानी विकास अधिकृत  
प्रतिभा खनाल, कृषि प्रसार अधिकृत

## सम्पादन सहयोगी

तोयानाथ जोशी, बाली संरक्षण अधिकृत  
गगन सिंह केसी, बागवानी विकास अधिकृत  
अनिषा गिरी, कृषि अर्थ विज्ञ  
सन्दिप सुवेदी, बागवानी विकास अधिकृत  
मित्रबन्धु भट्टराई, बागवानी विकास अधिकृत

## वितरण सहयोगी

सपना खापुङ्ग, प्राविधिक सहायक  
नानु थापा, नायब सुब्बा  
रेमलाल भण्डारी, लेखापाल  
पदम ऐडी, प्राविधिक सहायक  
संजय पौडेल, खरिदार  
हिरा कुमारी फुयाल, कम्प्युटर अपरेटर

## प्रकाशक

नेपाल सरकार  
कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय  
कृषि विभाग  
राष्ट्रिय आलु तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र

## प्रकाशन वर्ष

२०७८/७९

## प्रकाशन प्रति

५००

## डिजाइन सेटिंग तथा मुद्रण

जय लालीगुराँस इन्भेष्टमेन्ट एण्ड ट्रेडिङ कम्पनी प्रा.लि.  
फोन नं. +९७७-०१-५०१०७११, ५०१०६१०

## दुई शब्द

नेपालमा खेति गरिने विभिन्न बालीहरू मध्ये क्षेत्रफलमा आलुबालीले पाँचौं स्थान, कुल उत्पादन र खपतमा दोस्रो र उत्पादकत्वमा प्रथम स्थान ओगटेको छ । विभिन्न अभिलेखहरू अध्ययन गर्दा नेपालमा आलुबालीको इतिहास २००- २५० वर्ष पुरानो भएको देखिन्छ । नेपालको सबैजसो भू-भागमा व्यवसायिक खेति गर्न सकिने तथा प्रसोधित परिकारहरूको माग बढ्दो भएकोले आकर्षक नगदेबालीको रूपमा प्रख्यात हुँदै छ । आलुका औद्योगिक जातहरूको विकास र प्रसारणगरि सो को व्यवसायीकरण गर्ने सुवर्ण अवसर रहेको तथ्य हामी सामु छ । नेपालको सन्दर्भमा आलुबालीको उत्पादकत्व लक्ष्य अनुरूप बढ्न नसक्नुमा बीउआलु प्रतिस्पादन दर न्यून रहनु र प्रतिस्पादित बीउपनि पूर्णरूपमा बीउचक्रमा नआई खाद्यान आलुको रूपमा प्रयोग बढ्नु जस्ता प्रमुख समस्या छन् । स्वस्थ गुणस्तरीय बीउआलुको प्रयोगबाट हालको उत्पादनलाई २-३ गुणा बढाउन सकिने विभिन्न अनुसन्धानबाट पुष्टी भइसकेको छ ।

बीउआलु उत्पादन र प्रसारण विशुद्ध प्राविधिक दक्षता र सीप आवश्यकता भएको क्षेत्र हो । नेपालमा बिगत केहि समय देखि बीउआलु उत्पादन र प्रसारणमा काम गर्न संघ संस्था, सहकारी तथा कृषकहरू बढ्दो रूपमा आकर्षित छन् । जुनरूपमा यस क्षेत्रमा लगानी र उत्पादनकर्ताको आकर्षण बढेको छ त्यो अनुपातमा गुणस्तरीय बीउआलु उत्पादन र प्रसारण सम्बन्धि तालिम तथा सीप विकास गरि उत्पादनकर्ता सम्म प्रदान गर्ने र बीउआलु उत्पादनकर्ताको बाली निरीक्षण तथा अनुगमन गरि समस्या निदान गर्न सक्ने दक्ष जनशक्ति उत्पादन गरि परिचालन गर्न नसकेको अवस्था छ । यसले गर्दा आलुबालीको बीउचक्र समुचित रूपले व्यवस्थित गर्न कठिनाई भएको छ । संघ, प्रदेश र स्थानीय तहमा कार्यरत कृषि प्राविधिकहरूलाई बीउआलु उत्पादन र प्रसारण सम्बन्धि तालिम आयोजना गर्दा अपनाउनुपर्ने सतर्कता, विषयबस्तुको छनौट र तालिम संचालन विधिमा थप प्राविधिक ज्ञान आवश्यक भएको देखिन्छ । सो समस्यालाई मध्यनजर गर्दै आलुबाली सम्बन्धि केन्द्रीय जिम्मेवारी प्राप्त यस केन्द्रले बीउआलु उत्पादन र प्रसारण सम्बन्धि तालिम म्यानुअल तयार गरि प्रकाशन गरेको छ । यस म्यानुअलले केन्द्रमा संचालन हुने अधिकृत र सहायकस्तर, प्रदेशमा हुने अधिकृत, सहायकस्तर, कृषकस्तर र स्थानीय स्तरमा हुने कृषकस्तरीय बीउआलु उत्पादन र प्रसारण सम्बन्धि तालिम संचालन गर्न सहज हुने आशा गरेको छ ।

यो म्यानुअल तयारीमा विशेष योगदान गर्नुभएका बागवानी विकास अधिकृत मधु सुदन घिमिरे लगायत कृषि प्रसार अधिकृत प्रतिभा खनाल, कृषि अर्थ बिज्ञ अनिषा गिरी, बाली संरक्षण अधिकृत तोयानाथ जोशी, बागवानी विकास अधिकृत सन्दिप सुबेदी र मित्रबन्धु भट्टराईका साथै सहयोग गर्नुभएका सम्पूर्णलाई विशेष धन्यवाद दिन चाहान्छु । अन्त्यमा यस म्यानुअलले तालिम संचालन गर्ने निकाय, कृषि प्राविधिक र कृषकहरूको लागि उपयोगी हुनेछ भन्ने आशा एवं बिश्वास लिएको छु ।

बासुदेब काफ्ले

प्रमुख

(सह-सचिव)



# विषयसूची

क्र.सं.	विषय	पेज नं.
<b>खण्ड क: अधिकृत स्तरीय बीउ आलु उत्पादन प्रशिक्षण म्यानुअल</b>		
१	१. पृष्ठभूमि	१
२	२. बीउ आलु उत्पादन प्रशिक्षक प्रशिक्षण सामग्री	१
३	३. यस म्यानुअलको उपयोग	२
४	३.१. प्रशिक्षक गाईड (Trainer Guide)	२
५	३.२. तालिम आयोजकहरूलाई सन्दर्भ सामग्री	३
६	३.३. उत्पादकको लागि हातेपुस्तिका) Producers Handout)	३
७	३.४. तालिम कार्यक्रम योजना सहायता सामग्री (Training Planning guide)	३
८	Module 1 (Preparation and Sensitization)	४
९	Module 2 (Soil and Soil Fertility Management)	६
१०	Module 3: Potato Planting Materials: Selection and Quality Assurance	९
११	Module 4: Potato Physiology	१३
१२	Module 5: Potato Agronomy Concerning Quality Seed Production	१५
१३	Module 6: Plant Protection	१६
१४	Module 7: Seed Production Technology	२६
१५	Module 8: Quality Standard and Certification Scheme	२९
१६	Module 9: Post Harvest Technology	३३
<b>खण्ड ख: कृषक स्तरीय बीउ आलु उत्पादन प्रशिक्षण म्यानुअल</b>		
१७	मोड्युल १: बीउ आलु उत्पादनको परिचय	३८
१८	मोड्युल २: बीउ आलु उत्पादन योजना	३९

१९	मोड्युल ३: बीउ आलु उत्पादन प्रविधि	४०
२०	मोड्युल ४: रोग तथा कीरा व्यवस्थापन	४१
२१	मोड्युल ५: बीउ आलु खन्ने तथा उत्पादनोपरान्त व्यवस्थापन	४२
२२	मोड्युल ६: फिल्ड भ्रमण	४३
<b>खण्ड ग: बीउ आलु उत्पादन प्रविधि “हातेपुस्तिका”</b>		
२३	बीउआलु उत्पादन तथा व्यवस्थापन	४५
२४	बीउआलुको गुणस्तर नियन्त्रण तथा प्रमाणिकरण	६५
२५	आलुबालीमा लाम्ने रोगहरू तथा आलुको विकृतीहरू	८५
२६	आलु भण्डारण	११९
२७	बीउआलु उत्पादक समूह /संस्था परिचालन	१२९
<b>सन्दर्भ सामाग्रीहरू</b>		
२८	सन्दर्भ सामाग्रीहरू	१३९
<b>खण्ड घ: अनुसुचिहरू</b>		
२९	अनुसूची-१, Training Curriculum	१४२
३०	अनुसूची-२, Training Curriculum	१४८
३१	अनुसूची-३, राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र , कीर्तिपुर काठमाण्डौ	१५१
३२	अनुसूची-४, राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र , कीर्तिपुर काठमाण्डौ	१५३
३३	अनुसूची-५, रोग पहिचानका लागि तस्वीरहरू	१५४
३४	अनुसूची-६ आलुका जात पहिचानका लागि दानाहरू	१५९



खण्ड क:

**अधिकृत स्तरीय बीउ आलु उत्पादन  
प्रशिक्षण म्यानुअल**



## १. पृष्ठभूमि

नेपालमा करीब २०० देखि २५० वर्षको इतिहास भएको आलु बाली हाल नेपालका ७७ जिल्लाहरूमा नै खेती गरिन्छ । आर्थिक वर्ष २०७६/७७ को तथ्यांक अनुसार नेपालमा हाल १८८०९८ हेक्टर क्षेत्रफलमा आलु खेती भई वार्षिक रूपमा ३१३१८३० मेट्रिक टन आलु उत्पादन भएको छ । उत्पादन भएको उक्त परिमाणले नपुगेर यसै वर्ष २७४३३६ मेट्रिक टन आलु आयात समेत भएको भन्सार विभागको तथ्यांक छ ।

बढ्दो जनसंख्या, घट्दो खेतीयोग्य जमिन, पोषण सचेतनामा वृद्धि तथा औषत क्रयशक्तिमा सुधारका कारण आलुको माग थप बढेर जाने अवस्थाका बीच आलुको उत्पादन वृद्धि गर्न नसके आयातमा निर्भरता बढेर जाने देखिन्छ ।

१५ औं पन्चवर्षीय योजना (२०७६/७७-२०८०/८१) ले योजना अवधिमा नेपालमा उत्पादन हुने मुख्य बालीहरूको बीउ प्रतिस्थापन दर ५५% भन्दा माथि पुऱ्याउने लक्ष लिएको छ भने आलुको उत्पादकत्व २२ टन प्रति हेक्टर पुऱ्याउने लक्ष राखेको छ ।

सरकारी प्रयासमा आलुको बीउ प्रतिस्थापन, जातीय विकास तथा यान्त्रीकरणलाई प्रवर्धन गर्न कामहरू भइरहेको छ । दर्ता र उन्मोचन विधिबाट अहिलेसम्म आलुका १६ वटा जातहरू नेपालका विभिन्न भागहरूका खेती गर्नको लागि सिफारिस समेत गरिएको छ । तथापी आलुको उत्पादन अपेक्षित मात्रामा वृद्धि हुन सकेको छैन । आलुको उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धिका लागि गुणस्तरीय बीउ आलुको विकास तथा बीउमा कृषकको पहुँच विस्तार गर्ने र आलुबालीमा काम गर्ने कृषि प्राविधिक र कृषकहरूको ज्ञान, सीप र क्षमता अभिवृद्धि गर्नुपर्ने आवश्यकता छ । यस आवश्यकतालाई मध्यनजर गरि यस तालिम म्यानुअललाई तयार गरिएको छ ।

संघियता लागु भएपश्चात तीन तह (संघ प्रदेश तथा स्थानीय तह) का सरकारहरूले छुट्टा छुट्टै रूपमा कृषि विकासका कार्यक्रम संचालन गरिराखेको सन्दर्भमा विभिन्न तहमा संचालन हुने प्राविधिक तथा कृषक क्षमता अभिवृद्धि कार्यक्रमहरूमा एकरूपता ल्याउन तालिम संचालन सम्बन्धि सन्दर्भ सामग्रीक आवश्यकता महसुश भएको छ । यसै आवश्यकतालाई मध्यनजर गर्दै संघ सरकारका विभिन्न आयोजनाहरू, प्रदेश सरकारहरूका निकायहरू तथा स्थानीय तहका कृषि शाखा लगायत अन्तराष्ट्रिय र राष्ट्रिय स्तरका गैह्र सरकारी संस्थाहरूले बीउ आलु उत्पादन प्रवर्धन गर्ने खालका कार्यक्रमहरूमा कृषक क्षमता अभिवृद्धि गर्न यो सामग्री सहयोगी हुने अपेक्षा गरिएको छ ।

## २. बीउ आलु उत्पादन प्रशिक्षक प्रशिक्षण सामग्री

यस म्यानुअल दुईवटा भाग (themes) मा तयार गरिएको छ पहिलो अफिसर वा graduate level

agriculture technician तहको प्रशिक्षण सामग्री, दोश्रो कृषक स्तर प्रशिक्षण सामग्री ।

यस म्यानुअलमा उल्लेखित मोड्युल र विषयवस्तुहरू आलु बालीको बृद्धि र विकास चक्र अनुसार राखिएको छ तसर्थ, प्रशिक्षण सत्रको समयमा एउटै क्रम पछ्याउनु पर्ने हुन्छ । यो म्यानुअल प्रशिक्षकहरूको प्रशिक्षण वा उत्पादकहरूको सम्भावित प्रशिक्षकहरूको प्रशिक्षण वा प्रत्यक्ष रूपमा उत्पादकहरूको प्रशिक्षणको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ । प्रत्येक विषयवस्तुको लागि प्रशिक्षकको प्रशिक्षक वा प्रशिक्षकले प्रस्तुतिको लागि न्यूनतम १५ मिनेट र प्रश्न उत्तरको लागि न्यूनतम १० मिनेट छुट्याउनु पर्ने हुन्छ ।

तालिमको प्रभावकारिता मापनको निम्ति, तालिम अघि र पछि उही प्रश्नावलीको प्रयोग गरि लिखित परीक्षा मार्फत सहभागीहरूको ज्ञानको मूल्याङ्कन गर्न प्रशिक्षकहरूलाई प्रोत्साहन गरिन्छ ।

### ३. यस म्यानुअलको उपयोग

प्रशिक्षणलाई सजिलो बनाउनको निम्ति यस पाठ्यक्रमलाई प्रशिक्षण सामग्रीहरूको पूर्ण सेटको रूपमा तयार गर्नको निम्ति अधिकतम प्रयास गरिएको छ । बीउ आलु उत्पादनका विभिन्न पक्षहरूलाई मध्यनजर गरि बीउ आलुमा संलग्न विभिन्न सरोकारवालाहरूले यस पुस्तिकालाई ४ किसिमका प्रशिक्षण सामग्रीको रूपमा प्रयोग गर्न सक्नेछन जसले एकातिर प्रशिक्षकहरूको तालिमलाई सहज बनाउन र अर्कोतर्फ उत्पादनकर्ताहरूको तालिममा प्रयोग गर्न मद्दत गर्दछ ।

- १) प्रशिक्षक गाईड (Trainer Guide)
- २) तालिम आयोजकहरूलाई सन्दर्भ सामग्री (Reference Material)
- ३) तालिम संचालक एवं उत्पादनकर्ताको निम्ति हातेपुस्तिका (Producer Handout)
- ४) तालिम कार्यक्रम योजना सहायता सामग्री (Training Planning guide)

#### ३.१. प्रशिक्षक गाईड (Trainer Guide)

प्रशिक्षक गाईडको रूपमा यस पुस्तिकाले तीन प्रमुख भागहरू समावेश गर्दछ:

- क) पाठ्यक्रम सिंहावलोकन
- ख) विस्तृत विषयवस्तुहरू सहित प्रशिक्षण मोड्युलहरू
- ग) परिशिष्टहरू ।

पाठ्यक्रमको अवलोकनले प्रशिक्षण पाठ्यक्रम र प्रशिक्षणको लागि प्रयोग गरिने सबै सामग्रीहरू प्रस्तुत गर्दछ । गाईडको दोस्रो अंशमा प्रशिक्षकहरूका लागि निर्देशनहरूसँगै प्रशिक्षण मोड्युलहरू समावेश हुन्छन् । अन्तिम भागमा परिशिष्टमा उल्लिखित विषयवस्तु अनुसार सहभागीका लागि सुझाव सहितका प्रश्नहरू र घर लैजाने संदेश (Take Home Message) समावेश छन् ।

### ३.२. तालिम आयोजकहरूलाई सन्दर्भ सामग्री

विभिन्न स्तरमा बीउ अआलु उत्पादन प्रवर्धनसँग सम्बन्धित तालिम कार्यक्रम आयोजना गर्नका लागि तालिम अवधिको निर्धारण, तालिमका विषयवस्तुको चयन आदीका लागि यस सामग्रीलाई उपयोग गर्न सकिन्छ । यस सामग्रीमा संलग्न दुई भाग (themes): पहिलो अफिसर वा graduate level agriculture technician तहको प्रशिक्षण सामग्री, दोश्रो कृषक स्तर प्रशिक्षण सामग्रीहरूलाई तालिम कार्यक्रम लाभग्राहीहरूका सिकाई आवश्यकता अनुसार खण्डीकृत गरी छोटो अवधिका तालिम संचालन गर्न समेत प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

### ३.३. उत्पादकको लागि हातेपुस्तिका (Producers Handout)

यो पुस्तिका वा यसको अंश तालिम प्राप्त गरिसकेका उत्पादनकर्ताहरूलाई सहयोगी सामग्रीको रूपमा प्रदान गर्न सकिनेछ । यस गाईडमा उत्पादनकर्ताले बीउ आलु उत्पादनमा ध्यान दिनुपर्ने विषयवस्तुहरू समावेश गरिएकाले सन्दर्भ सामग्रीको रूपमा प्रयोग गर्न सक्छन । यो पुस्तिका तालिम लिनु अगावै सहभागीलाई प्रदान गरियो भने तालिममा सहभागी नहुने वा बीचमा छोडेर जाने सम्भावना भएको हुनाले तालिम पश्चात मात्र वितरणको लागि सिफारिस गरिन्छ । यस पुस्तिकामा रहेका विषयवस्तुलाई आलुबाली सम्बन्धि काम गर्ने सरोकारवाला निकाय वा प्रादेशिक कार्यालय वा स्थानीय तहका कृषि शाखाले यस केन्द्रको पूर्व स्वीकृति वा सन्दर्भ सामग्रीमा नाम उल्लेख गरेर प्रकाशन वा पुनः प्रकाशन गर्न सक्नेछन ।

### ३.४. तालिम कार्यक्रम योजना सहायता सामग्री (Training Planning guide)

सकिन्छ । यस सामग्रीमा संलग्न दुई भाग (themes): पहिलो अफिसर वा graduate level agriculture technician तहको प्रशिक्षण सामग्री, दोश्रो कृषक स्तर प्रशिक्षण सामग्रीहरूलाई तालिम कार्यक्रम लाभग्राहीहरूका सिकाई आवश्यकता अनुसार पुरै खण्डलाई एकै पटक वा खण्डीकृत गरी छोटो अवधिका तालिम संचालन गर्न समेत प्रयोग गर्न सकिने भएकाले प्रचलित खर्चका नर्म्स अनुसार तालिम कार्यक्रमको बजेट प्रस्ताव गर्न समेत यो सामग्री सहयोगी हुने अपेक्षा गरिएको छ ।

यसका साथै विषयवस्तुको अध्ययन गरेर आफ्ना सम्भावित लाभग्राहीहरूको तालिम सम्बन्धि आवश्यकता पहिचान गर्न समेत यो सामग्रीले सहायता गर्न सक्छ ।

## MODULE 1

### PREPARATION AND SENSITIZATION

#### Learning objectives

- To orient the participants on the training objective, importance, course content, design and logistics.
- To know the importance and scope of the course in quality seed potato production involving public and private sectors,
- To understand the fundamental principle of seed certification and its prerequisites.

**Time: 60 min + 3 Hrs.**

#### Session outline

Contents	Methodology	Materials	Time	Preparation
<b>A) Registration, inaugural and general orientation</b>			<b>60 min</b>	
1. Introduction and welcoming of participants	Name registration, casual greeting	Banner, Register, Pen	10 min	
2. pre-testing	Written test with MCQ's	papers/ samples	15 min	Pretested questionnaire
3. Expectation matching of the trainees	Sharing/ writing	Board marker, flash cards	15 min	
4. Objectives and importance of the training course	Lecture/ Group discussion	Board marker, flash card	10 min	
5. Development of code of conduct, Roles/responsibility and logistics supports.	Group Discussion/ Lecture	Whiteboard/ newsprint paper, Marker pen	10 min	
<b>B) Importance and scope of seed potato and seed certification in potato crop</b>			<b>90 min</b>	

## **Specific outputs**

1. Clear understandings of the training and logistic arrangement of the training to participants
2. Clear understandings of importance and scope of course in clean seed production developed among participants
3. participants will be able to explain Importance and scope of seed certification in potato crop
4. participants will develop clear concept of seed certification, fundamental principles and pre-requisites of seed certification in potato

## MODULE 2

### SOIL AND SOIL FERTILITY MANAGEMENT

#### Learning objectives

1. To understand the soil composition, types and effect on nutrients and crop management,
2. To understand the sustainable soil fertility management practices in potato crop
3. To understand the soil P<sup>H</sup>, its relationship with plant nutrients and crop health
4. Soil water-holding capacity and its role in potato production
5. Nutrient deficiency symptom, diagnosis and management

Time: 6 hrs.

Session outline

Contents	Methodology	Materials	Time	Preparation
<b>A. Elements of soil fertility</b>			<b>90 min</b>	
<b>Enabling objectives:</b> To understand the elements of soil fertility, properties of soil and their role in soil and nutrients management for potato production.				
<b>1. Soil properties and fertility</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soil physical properties</li> <li>• Chemical properties</li> <li>• Biological properties</li> <li>• Soil fertility and crop production.</li> </ul>	Lecture, discussion	Whiteboard or papers, Board markers	45 in	
<b>2. Soil pH and liming</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soil acidity and nutrient availability</li> <li>• Soil pH and its impact in disease management</li> <li>• Soil liming</li> </ul>	Lecture, discussion and demonstration	Whiteboard or papers, Board markers	45 min	
<b>B. Soil Organic matter</b>			<b>90 min</b>	



<b>Enabling objectives:</b> To understand role of soil organic matter in soil fertility microbial activity and plant nutrient availability.				
1. Soil organic matter and soil microbes 2. Soil organic matter and soil fertility 3. Importance of soil organic matter in plant nutrient availability 4. Microbial activity in soil	Lecture, discussion and demonstration	White board, marker,	90 min	Collection of fertile and poor soil
<b>C. Nutrient management for seed potato</b>			<b>180 min</b>	
<b>Enabling objectives:</b> To understand nutrient requirement of seed potato, the deficiency of different element and their management along with concept of IPNS and sustainable soil management.				
5. Essential elements 6. Function of different nutrient elements and deficiency symptoms	Lecture, discussion, demonstration	Whiteboard, marker	90 min	Color photos/charts (deficiency symptoms)
7. Soil and nutrient requirements for potato (types of fertilizer) 8. Concept of IPNS Strategy for fertilizer application (dose, time and method of application)	Lecture, discussion, demonstration	Whiteboard, marker, Fertilizer sample, nitrate test	90 min	
9. Soil and nutrient requirement for potato (types of fertilizer) 10. 1.4 Concept of IPNS Strategy for fertilizer application (dose, time and method of application)	Lecture, discussion, demonstration	Whiteboard, marker, Fertilizer sample, nitrate test	90 min	

## **Specific outputs**

1. Clear understanding of nutrient management in seed potato.
2. P<sup>H</sup> determination and correction.
3. Determination of soil organic matter and microbial activity in soil.
4. Determine soil texture and water holding capacity of soil.
5. Clear understanding of IPNS and sustainable soil management.

## **Example of questions for session evaluation**

- What are essential elements for seed potato?
- Why moderately acidic soil is good for seed potato production?
- Why potato requires more K than other nutrient element

## MODULE 3

### POTATO PLANTING MATERIALS: SELECTION AND QUALITY ASSURANCE

#### Module 3.1 Seed Production through Clonal Seed Tuber

Learning objectives: To understand about types and quality of planting materials for potatoes.

Time: 3Hrs. + 1 full day

Session outline

Enabling objectives

1. To understand the importance of planting materials (seed) and their classification,
2. To know about the different stages of seed tubers.
3. To understand the seed quality, seed treatment and methods, To know about the seed dormancy and its management,

Contents	Methodology	Materials	Time	Preparation
<b>A. Clonal propagation using seed tuber</b>				
<b>1. Introduction of planting materials</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• PBS Production Technology</li><li>• Basic Concept of PBS Production</li><li>• Tissue culture and virus elimination technology</li><li>• Basic standards (Laboratory and Screen/glass house)for PBS Production</li></ul>	Lecture, discussion	Whiteboard or papers, Board markers, PBS tubers, general seed tubers	90 min	Timely collection of PBS and general tuber

<b>2. Criteria of quality seed</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• varietal purity,</li> <li>• Virus-free seed,</li> <li>• Free from other diseases and insects,</li> <li>• Proper size,</li> <li>• Proper Sprouted</li> </ul>	Lecture, discussion	Whiteboard or papers, Board markers	30 min	
<b>3. Seed tuber Preparation before Planting</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seed treatment (Scab, <i>Rhizoctonia</i>, Late blight etc)</li> <li>• Sprouting, desprouting</li> </ul>	Practical	Tubers, fungicides, Boric acid, ZnSO <sub>4</sub> , Acetic acid etc	30 min	Timely collection of chemicals and tubers
<b>4. physiological Stages and management of seed tubers</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dormant stage</li> <li>• Apical dominance</li> <li>• Multiple spouting</li> <li>• Senile age</li> </ul>	Lecture, discussion demonstration	Different stages of seed tubers GAS3, Bromoethane CIPC	30 min	Timely collection & storage of tubers
<b>B) Field/Lab Visit</b>			<b>Full Day</b>	
Visit to nearby PBS Production Laboratory, Screen/Glass House	Observation, Discussion		Full Day	

### Specific outputs

1. Understanding of Planting materials (seed) and its classification.
2. Understanding t different stages of seed tubers.
3. Understanding the seed quality, seed treatment and methods.
4. Understanding seed dormancy, its management and seed preparation.

### Evaluation equations

- What is the difference between PBS and seed tubers?
- What are the major criteria of quality seed?
- What are the effects of tuber dormancy in potato production?

## Module 3.2 Seed Production through True Potato Seed (TPS)

### Learning Objectives

- To understand the TPS technology.
- To know the advantages and disadvantages of TPS technology and areas to be targeted this technology.
- To know about production and demand of TPS in Nepal

Time 1.5 hrs.

Session outline

Content	Methodology	Materials	Time	Preparation
<b>A. Propagation using true potato seeds (TPS)</b>			<b>180 min</b>	
<b>Enabling Objectives:</b> To enhance skills in applying field techniques for ST production and ware production by using seed tubers.				
<b>1. Introduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• History and importance of TPS technology.</li> <li>• Status of TPS use in Nepal</li> </ul>	Lecture, discussion	Whiteboard or papers, Board markers	30 min	All the field materials and equipments should be at training venue before the session starts.
<b>2. Techniques of utilizing TPS for seedling tuber production</b> <p>1.1. Seedling tuber production in the nursery beds</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seed and nursery bed preparation</li> <li>• Seed sowing, seedling geometry</li> <li>• Earthing up, top dressing and irrigation</li> <li>• Pest management</li> <li>• Haulm pulling and harvesting</li> <li>• Grading, sorting, curing and storage</li> </ul>	Lecture, discussion, Field Practical	Whiteboard or papers, Board markers, TPS, materials required for nursery preparation	30 min	

<p><b>1.2. Seedling tuber by seeding transplanting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seed and nursery bed preparation</li> <li>• Main field preparation Manure and fertilizers application</li> <li>• Manure and fertilizers application</li> <li>• Irrigation and agronomic practices</li> <li>• pest management</li> <li>• Haulm pulling and harvesting</li> <li>• Grading, sorting, curing and storage</li> </ul>	<p>Lecture, discussion, Field Practical</p>	<p>Whiteboard or papers, Board markers, TPS, materials required for nursery preparation</p>	<p>30 min</p>	
---	---	---	---------------	--

### Specific output

1. Understanding on advantages of TPS as clean source seed
2. Skill enhancement on handling TPS for seed production

### Evaluation equations

- Why seedling tubers should be of small size than that of clonal seed tuber?
- Why TPS derived seedling tubers are considered as basic standard seed tuber?
- Why seedling tubes are supposed not to multiply further as seed tubers as we do for basic seed tubers?
- Why mulching is required for raising seedlings from TPS?

## MODULE 4

### POTATO PHYSIOLOGY

**Learning objective:** To understand Plant physiology of potato.

**Duration of Module:** 1.5 hours

#### Session outline

Contents	Methodology	Materials	Time	Preparation required
<b>A. Understanding the general physiology of potato</b>			<b>90 min</b>	
<b>Enabling objective:</b> After the completion of the session, participants will be familiar with the potato plant and its growth stages.				
<b>1. Introduction</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definition</li><li>• Plant parts</li></ul>	Lecture and Discussion	Fully grown potato plant	20 min	Whole plant to be taken
<b>2. Terminologies</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Day length</li><li>• Physiological age of tuber</li><li>• Plant density</li><li>• TPS</li><li>• PBS</li></ul>	Lecture, demonstration and discussion	Potato plants and tubers of various physiological age	20 min	Pre-sprouting of tubers of various varieties
<b>3. Growth stages</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• TPS seedling</li><li>• Tuber plant</li><li>• PBS</li><li>• Growth stages of the potato crop</li></ul>	demonstration and discussion	Different stages of potato plants from TPS/PBS and clonal potato	20 min	Different stages of potato plants from TPS and clonal to be taken
<b>4. Plant fact</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Physiological factors</li><li>• Environmental factors</li></ul>	Lecture and discussion	Class room materials	15 min	
<b>5. Yield fact</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Physiological factors</li><li>• Environmental factors</li></ul>	Lecture and Discussion	Class room materials	15 min	

## **Specific outputs**

1. Understanding the effect of the environment on the growth of potato plant
2. Understand the various growth stages of potato plant and its management requirements for better crop yield.

## **Evaluation Questions**

1. What is the role of different potato plant parts in growth and production?
2. How environmental factors affects the plant growth ?



## MODULE 5

### Potato Agronomy Concerning Quality Seed Production

**Learning objective:** To understand the plant agronomy of potatoes.

**Time:** 3 Hrs.

#### Session outline

Contents	Methodology	Materials	Time	Preparation required
<b>A. Understanding Potato Cropping Practice</b>			<b>180</b>	
1. Land preparation	Lecture, field operation, and PD	A demonstration plot, farm tools, irrigation system	10	Land preparation
2. Seed: size, rate & spacing	Lecture, demonstration and PD	Sprouted tubers	10	Potato tubers with different size, measuring tape
3. Manure and fertilizer	Lecture, demonstration and discussion	FYM or compost & different types of fertilizers	10	Different types of manures & fertilizers, weighing machine
4. Potato varieties	Lecture, demonstration and PD	Samples of different Potato varieties	90	Varieties displayed
5. Cropping pattern	Lecture, PD	Posters	15	
6. Planting methods	Lecture, PD	Potato fields	15	
7. Earthing-up and weeding	Lecture & demonstration	Potato fields	15	
8. Water management	Lecture & demonstration	Potato fields	15	

#### Specific Outputs

1. Increased understanding of the field operation of growing potato crop
2. Enhanced skill in performing important field works for potato agronomy

#### Evaluation Questions

- What are the most important intercultural operations in seed potato production and why?
- What are the most critical stages of potato plants for irrigation?

## MODULE 6

### PLANT PROTECTION

#### Module 6.1. Major diseases of potato

**Learning Objective:** To understand the important disease for clean seed potato production

**Duration of Module:** 13.5 hours

**Number of sessions:** 6

#### Session outline

Content	Methodology	Materials	Time	Preparation
<b>A. Introduction to major diseases of potato</b>				
<b>Enabling objective:</b> After completion of the session participants will be able to understand the major diseases of potato crop.				
1. Diseases in relation to clean potato seed production 2. Types of Disease (abiotic and biotic) 3. Disease epidemics 4. Terminology (Systemic and local infection, Disease incidence, severity, etiology, disease epidemic, inoculums, host resistance, susceptibility, systemic and contact fungicides) 5. Quarantine disease	Lecture and group discussion	Visual aids/ pictures	90 min	Required materials should be prepared
<b>B. Major fungal diseases of Potato</b> (Late blight, Black scurf, Powdery scab, Wart, Fusarium dry rots, Stem rot and Verticillium wilt)				
<b>Enabling objective:</b> After completion of the session participants will be able to understand the fungal diseases of potato crop				

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribution, Losses and host range</li> <li>2. Symptoms and nature of damage</li> <li>3. Causal organism</li> <li>4. Sources of inoculums</li> <li>5. Conducive conditions for disease development</li> <li>6. Dissemination</li> <li>7. Disease cycle</li> <li>8. IDM options</li> </ol>	Lecture, group discussion and sample demonstration	Slide, photograph, disease sample, Microscope hand lens, polybags	270 min	Required photograph, damage symptoms of plant should be collected
<b>C. Major Bacterial diseases of potato</b> (Brown rot/Bacterial Wilt, Blackleg/Soft rot, Common Scab, Ring Rot)				
Enabling Objective: After completion of the session participants will be able to understand the bacterial diseases of potato crop.				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribution, losses and host range</li> <li>2. Symptoms and nature of damage</li> <li>3. Symptoms and nature of damage</li> <li>4. Causal organism</li> <li>5. Conducive conditions for disease development</li> <li>6. Dissemination</li> <li>7. Disease cycle</li> <li>8. IDM options</li> </ol>	Lecture, group discussion and sample demonstration	Slide, photograph, disease sample, Microscope hand lens, polybags	90	
<b>D. Disease observation</b>				
Enabling objective: After completion of the session participants will be able to measure incidence and severity of different diseases in seed tuber.				

<p><b>1. Visual/Microscopic observation of disease sample</b> (Late blight, Black scurf, powdery scab, Wart, Fusarium dry rots, Stem rot and Verticilium wilt, Brown rot/Bacterial Wilt, Blackleg/Soft rot, Common scab, Ring Rot)</p> <p><b>2. Disease indexing in seed potato samples</b> (Black Scurf, powdery scab, Brown rot)</p>	<p>Practical and Demonstration</p>	<p>Samples of mentioned diseases (100 tuber of each), infected plant/leaf, Microscopic slides, needles, cover slips, Microscope</p>	<p>90</p>	<p>Disease samples (100 tuber of each), infected plant/leaf, Microscopic slides, needles, cover slips, Microscope should be prepared.</p>
<p><b>E. Major viral diseases of potato (PVY, PVX, PVS, PVM, PVA, PLRV)</b></p>				
<p>Enabling objective: After completion of the session participants will be able to understand the viral diseases of potato crop.</p>				
<p>1. Distribution, Losses and host range</p> <p>2. Symptoms and nature of damage</p> <p>3. Mode of transmission</p> <p>4. Conducive conditions for disease</p> <p>5. Sources of inoculums</p> <p>6. IDM options</p>	<p>Lecture, group discussion and sample demonstration</p>	<p>Slide, photograph, disease sample</p>	<p>90</p>	<p>Infected samples of potato plant should be prepared.</p>
<p><b>F. Severity and incidence of disease</b></p>				

<b>Enabling objective:</b> After completion of the session participants will be able to identify and measure severity and incidence of major fungal, bacterial and viral diseases in the field.				
1. Measurement of diseases (severity and incidence) of potato crop. 2. Collection, handling of disease samples of the potato crop. 2.1. Observation and scouting method 2.2. Handling of disease sample	Practical, field visit and Demonstration	Farmers field, Envelopes. polybasic, knife, marker pen, infected plants, infected potato tubers, glass bottle or glass with clean water, immune strip for Ralston solanacearum (RS),	180	Required materials should be prepared before training.

### Example Question for Session evaluations

#### Session 1:

1. What is the difference between sign and symptoms?
1. What are the factors for disease development in the field?

#### Session 2 :

1. List out the major fungal diseases affecting potato seed quality?
1. How to measure disease severity on standing crop and on stored seed tubers?
1. What are the IDM options for late blight management?
1. What are the major factors in decision support system (DSS) to manage late blight?

#### Session 3:

1. What are the sources of inoculums of brown rot disease of potato?
2. How do you diagnose bacterial wilt in the field?
3. What are the differences between ring rot and brown rot diseases of

potato?

**Session 4:**

1. How do you calculate the level of disease in seed tuber?

**Session 5:**

1. What are the measure for viral disease management?
2. What are the means of viral disease transmission?

**Session 6:**

1. How do you measure the level of brown rot and viral disease in the field?
2. How do you measure the level of late blight disease in the field?

**Module 6.2. Major insect pests of potato**

**Learning objective:** To understand and get familiarized with the biology, damage symptom and management: monitoring and collection of major insect pests of potato

**Time:** 7.5 hours

**Session outline**

Content	Methodology	Materials	Time	Preparation Required
<b>A. Introduction to insect pests associated with the potato crop</b>				
<b>Enabling objective:</b> After completion of the session participants will be familiar to major insect pests of potato crop				

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Major insect pest of potato</li> <li>2. Vector (aphids, thrips, White fly, leaf hoppers)</li> <li>3. Foliage damaging insect (Helicoverpa, semi-looper, Spodoptera, potato leaf miner fly)</li> <li>4. Tuber damaging insect (potato tuber moth, White grub, red ant, cut worm)</li> <li>5. Quarantine insects</li> </ol>	Lecture, Discussion and sample demonstration	Insect specimens, hand lens, forceps, camel brush, stereoscope/ simple microscope	90 min	Required equipments and samples should be arrange before starting the training
---	--	---	--------	--

### **B. Biology, nature of damage of major potato insect pests**

**Enabling objective:** After completion of the session participants will be able to understand biology and damage (tuber and foliage) of major insect pest on potato crop

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biology</li> <li>2. Damage symptom of tuber</li> <li>3. Damage symptom of foliage</li> </ol>	Lecture, discussion and sample demonstration	Damage plant parts (stem, leaves, tubers etc) hand lens, forceps, knife, camel brush.	90 min	Required damage plant parts should be collected
--	--	---	--------	---

### **C. Ecology, nature of damage, and management of vector (aphid) Biology**

**Enabling objective:** After completion of the session participants will be able to understand biology, and damage of disease transmitting insect pest (Vectors) on potato crop

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ecology</li> <li>2. Movement/Migration</li> <li>3. Damage symptom of vectors</li> <li>4. Management of vector insect</li> </ol>	Lecture, discussion and sample demonstration	Sample of virus infected potato plant	90 min	Sample of virus infected plant should be arranged
---	--	---------------------------------------	--------	---

### **D. Management methods of major potato insect pests and handling equipment**

**Enabling objective:** After completion of the session participants will be able to understand the management technique of potato insect pest

1. Management methods <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanical method</li> <li>• Cultural method</li> <li>• Host plant resistant</li> <li>• Biological method</li> <li>• Chemical method</li> </ul>	Lecture and Discussion	--	45	
2. Preparation and application of materials for management of major potato insect pests <ul style="list-style-type: none"> <li>• General knowledge of plant protection equipment on safe use of chemical/ botanical insecticides</li> </ul>	Discussion and Demonstration	Sprayer chemical/ botanical insecticide, protective measures	45 min	Required equipments and samples should be arrange before starting the training
<b>E. Introduction to insect monitoring and use of insect traps</b>				
<b>Enabling objective:</b> After completion of the session participants will be able to develop skill on monitoring methods and tools of potato insect				
5.1. Monitoring trap <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction of monitoring traps (Yellow pan trap, Yellow sticky trap, pheromone trap,</li> <li>• Importance and use of traps</li> </ul>	Lecture, Discussion and sample Demonstration	Traps	45 min	Required types of traps should be arrange before starting the training



<p>1. Insect monitoring, trap installation and collection, killing, labeling, preservation and permanent storage and curation of the collected specimens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• installation and observation procedure of traps</li> <li>• Collection methods</li> <li>• Killing and temporary storage</li> <li>• Dry and wet preservation</li> <li>• Labeling of specimens</li> <li>• Permanent storage and curation (Types of collection, Curating a collection)</li> </ul>	<p>Discussion and Demonstration</p>	<p>Traps and other materials</p>	<p>45 min</p>	<p>Required traps and other materials for insect collection should be arrange before before starting the training</p>
---	-------------------------------------	----------------------------------	---------------	---

Materials required for session 5: Different types of traps, digging equipment, plastic jerkin, pheromone lure and chemicals (Ethyl Alcohol, Glycol), Detergent, bamboo sticks and pegs, plastic rope, rubber band, plastic bottles (250 ml to 500 ml capacity), vials, killing jars, forceps, butter papers, plastic bags, blotting papers, camel brush, pocket knife, field note book, hand lens, vials, Secateurs, insect pins, spreading board, insect boxes, pinning blocked, needle, Carbon tetra chloride

### Example Question for Session Evaluations

#### Session 1

1. What are the major insect pest of potato?
2. Why aphids species are important in clean seed potato production?

## Session 2

1. Why it is necessary to know damage symptoms of different potato insect pest?
2. How can you relate insect biology to the management potato insect pest?

## Session 3

1. What are the major species of aphids and strains of virus transmitted by them?
2. What are the tools used to monitor the aphids species of potato?

## Session 4:

1. How can you manage soil insect of potato?
2. How can you manage foliage insect of potato?
3. How can you manage vector insect of potato?

## Session 5:

1. What are the traps used to monitor major insect pest of potato?
2. How can you prefer PTM pheromone using local materials?

## Module 6.3. Physiological Disorders and Abiotic Stresses in Potato

**Learning Objective:** To understand the important abiotic stresses during the production and storage of potato

**Duration of Module :** 3 Hrs.

**Number of sessions:** 2

### Session outline

Content	Methodology	Materials	Time	Preparation
<b>A. Abiotic stress during potato production</b>				
<b>Enabling objective:</b> After completion of the session, participants will be able to understand the frequently observed abiotic stresses in potato crop.				

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to abiotic stress</li> <li>2. Differentiating abiotic stress with disease</li> <li>3. Most frequently observed abiotic stresses in potato crop (Frost damage, herbicide damage, chilling injury, non sprouting and late sprouting tubers, etc)</li> </ol>	Lecture and group discussion	Visual aids/pictures	90 min	Required materials should be prepared
<b>B. Physical disorders in potato storage</b>				
<b>Enabling objective:</b> After completion of the session participants will be able to understand the frequently observed abiotic stresses in potato crop.				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abiotic stresses in potato during handling and transportation (Black heart, dry rot etc)</li> <li>2. Storage environment and quality of potato</li> <li>3. Abiotic stress during storage (fluctuating temperature, leakage of cooling gases like ammonia, humidity etc.)</li> <li>4. Undesired sprouting</li> </ol>	Lecture and group discussion	Visual aids/pictures	90 min	Required materials should be prepared

### Specific outputs

Understanding the major abiotic stresses in potato crop often confused with diseases leading to false recommendation

Understanding the major issues in cold storage, transportation and handling of ware and seed potatoes

## MODULE 7

### SEED PRODUCTION TECHNOLOGY

**Learning objectives:** To understand and apply the knowledge and concept of the seed potato production technology.

**Time:** 7.5 Hrs

#### Session outline

Content	Methodology	Materials	Time	Preparation
<b>Seed plot technique</b>				
<b>Enabling objectives</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. To understand the basic of seed production technique through “Seed plot Technique”,</li> <li>2. To understand about the transmission of potato viruses by aphids (mainly by green peach aphid) and its monitoring,</li> <li>3. To enhance skill on field and storage disease detection technology.</li> <li>4. To understand about “pouring and haulm pulling” in seed production,</li> </ol>				
<b>1. Introduction</b> 1.1. Importance of seed plot technique in seed production	Lecture & group discussion	Whiteboard or papers, Board markers	90 min	-
<b>1. Identification of potato virus transmitting aphids and its importance in seed production</b> 1.1. Types of viruses 1.2. Virus transmission process 1.3. Aphid control	Field visit	Hand lens, aphid, picture		Real green peach aphid
<b>2. Monitoring aphid population</b> 2.1. Leaves counting method 2.2. Yellow pan tray method	Lecture, field visit & demonstration	Whiteboard or papers, Board markers, Yellow pan tray with water		potato plant and yellow pen tray with water

<p><b>3. Different methods of quality seed production</b></p> <p>3.1. Clonal selection (Negative selection)</p> <p>3.2. Mass selection (Positive selection)</p> <p>3.3. Stem cuttings</p> <p>3.4. Sprout cuttings</p> <p>3.5. Tissue culture method</p>	<p>Lecture &amp; group discussion Lab &amp; glasshouse visit</p>	<p>Whiteboard or papers, Board markers</p>	<p>90 min</p>	<p>-</p>
<p><b>4. Important points to be considered in seed production</b></p> <p>4.1. Healthy seed, healthy land and suitable climate</p> <p>4.2. Special technique for seed production</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crop rotation</li> <li>• Use of balance fertilizer</li> <li>• Use of proper sprouted tubers</li> <li>• Use of proper sized tubers</li> <li>• proper irrigation</li> <li>• Surrounding crop types</li> <li>• proper grading of harvested tubers</li> <li>• Disease and pest control</li> </ul>	<p>Lecture &amp; group discussion</p>	<p>Whiteboard or papers, Board markers, pictures</p>	<p>90 min</p>	<p>-</p>
<p><b>5. Rouging (Introduction, importance, timing)</b></p>	<p>practical</p>		<p>30 min</p>	

<b>6. Haulm puling ( Introduction, importance, timing)</b>	Lecture & practical		30 min	potato field
<b>7. Harvesting, post-harvest handling and storage and storage</b>	Lecture & practical		30 min	
<b>8. Field visit</b>			90 min	

### Specific out-puts

1. Participants will be able to explain the basic of seed production technique.
2. Participants will be able identify and count green peach aphid by leaf counting and yellow pan tray methods
3. Participants will be able to explain the importance of rouging and haulm puling.
4. Participants will gain skills to inspect seed potato fields and report about the quality of the seed.

### Example Question for Session evaluation

1. Explain about the “Seed plot Technique” in seed production.
2. Explain about the critical level of aphid population by different methods.
3. Difference between rouging and haulm puling.

## MODULE 8

### SEED LAW, QUALITY STANDARD AND CERTIFICATION SCHEME

#### Learning Objectives

1. To know the legal base of seed certification, legal bindings and provisions in seed quality control
2. To understand the seed certification scheme for production and maintenance of quality seed potato
3. To know quality standard recommended for seed potato both in standing crop and tuber sample

**Time:** 6 Hrs.

#### Session outline

Contents	Methodology	Materials	Time	Preparation
<b>A. National Seed policy 1999</b>				
<b>Enabling Objective:</b> To know the national policies for the development of seed sector in the country.				
1. Variety Development and Maintenance 2. Seed Multiplication 3. Quality Control 4. Increased involvement of the private sector 5. Seed supply 6. Institutional strengthening	Lecture, discussion	Copy of Seed Act and associated legal publication	20 min	
<b>B. Seed Vision (2013 – 2025)</b>				
<b>Enabling Objective:</b> To know about the national commitment on seed sector development.				
1. Fundamentals of seed vision 2. Potato seed sector development envisioned in seed vision	Lecture, discussion	Seed vision (2013-2025) document	20 min	
<b>C. Seed Act 1988 &amp; Seed Regulation 1997.</b>				

<b>Enabling objective:</b> To know the functional structure provisioned in seed Act, 1988				
1. The main features of Seed Act, 1988 2. National seed Board 3. Sub committees 4. Central and provincial seed testing laboratories 5. Seed Notification (Registration and release) 6. Seed certification 7. Role and responsibility of seed analyst, seed sampler and crop inspector	Lecture, discussion	Whiteboard or papers, Board markers	20 min	
<b>D. Seed Certification Guidelines 2016</b>				
<b>Enabling Objective:</b> To know the scope of Seed certification regulations 2016				
1. Potato seed classes 2. Standards of different seed classes 3. Role and responsibilities of different government institutions in potato seed certification	Lecture, discussion	Copy of seed Certification Guidelines 2016	30 min	
<b>E. Seed Quality Assurance System in Nepal</b>				
<b>Enabling Objective:</b> To understand the legal basis of seed certification and seed standards in Nepal				
1. PBS production licensing requirements (Laboratory and screen/glass house) 2. Virus testing (Institutions and authority) 3. Potato virus testing protocol (PLRV, PVY, PVX, PVM and PVA)	Lecture, PD, Field and Laboratory visit	Seed Samples Tag Samples	90 min	Field Preparation, Transport and other logistics (accommodation, refreshment)



<b>F. Steps in Seed Certification/scheme</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determining eligibility of the varieties</li> <li>2. Application for certification</li> <li>3. Verification of seed source</li> <li>4. Field inspection</li> <li>5. Preliminary inspection (2-3 inspections)</li> <li>6. Final inspection(1 inspection)</li> <li>7. Field and seed standard</li> <li>8. Store inspection</li> <li>9. Seed/leaf sampling</li> <li>10. Laboratory testing</li> <li>11. Bagging, Tagging</li> <li>12. Record Keeping and documentation</li> </ol>			90 min	
<b>G. Minimum physical Facilities for the seed certification</b>				
<b>Enabling Objective:</b> To understand the requirements of seed certification				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Legal instruments</li> <li>2. Human resources</li> <li>3. Physical infrastructures</li> <li>4. Laboratory facilities</li> <li>5. Logistics</li> </ol>	Lecture, PD, and Laboratory visit		90 min	

### Specific outputs

1. Participants will be able to explain importance and scope of seed certification in potato crop
2. Participants will develop clear concept of seed certification, fundamental principles and pre-requisites of seed certification potato

3. participants will be able to explain and elaborate the spirit of the legal requirement/provision of seed potato certification in Nepal

**Example Question for Session evaluations**

1. What are the roles and responsibilities of Crop Inspector?
2. What is different between Seed Act and seed regulation?
3. What is the name of the seed grades in certification hierarchy?
4. What are the major seed classes of potato?
5. What are the basic requirements to establish a PBS production laboratory and screen/glass house?

## MODULE 9

### POST HARVEST TECHNOLOGY

**Module Title:** Storage and processing of Potato

**Learning Objectives:**

- To understand and get familiarized with the storage methods of potatoes for different purposes.
- To know the processing qualities of potatoes suitable for processing.

**Time:** 4 Hrs and Half Day

**Session Outline**

Contents	Methodology	Materials	Time	Preparation
<b>A. Basic Concept of Potato Storage</b>				
<b>Enabling Objective:</b> After completion of the session participants will be able to know the storage method of potatoes for different purposes				
1. Introduction of Storage 2. Storage losses 3. Evaporation 4. Respiration 5. Sprouting 6. Fungi and bacteria 7. Factors consider while growing processing potato and storage	Lecture, group discussion	Visual aids, board markers, dusters etc,	60 min	



<b>1. Definition of processing</b> <b>2. Processing qualities:</b> 2.1. Tuber shape 2.2. Eye depth 2.3. Tuber colour 2.4. Dry matter 2.5. Specific gravity 2.6. Reducing sugars	Lecture, group discussion and method demonstration	Visual aids, pictures and figures, balance, potato, weighing balance, thermometer, oven, envelope etc	90 min	Required materials should be prepared and arranged before training
<b>3. potato chips and french fries</b> 3.1. Quality of potato produced in India and Nepal 3.2. Quality standard specification for processing 3.3. Effect of varieties on chips and fries quality parameters 3.4. Overall acceptability	Lecture, group discussion and result demonstrations	Projectors, table, photos and figures, potato, slice, oil, fry pans etc.	90 min	Prepared and arranged before training
<b>4. Field Visit</b> Visit to potato cold storage, rustic storage sites			Half Day	

### Specific Outputs

1. Increased knowledge on different storage methods of potato for different purpose potatoes.
2. Enhanced knowledge about processing of potatoes.
3. Participant will able to know for determination of quality parameters of processing potatoes.
4. Understanding about chips preparation method.

### Evaluation questions

1. What is different between storage and processing?
2. What are the major quality parameters for processing potatoes?
3. Which method of storage is found suitable in high hills like Jumna?  
Explain why?

खण्ड ख:

**कृषक स्तरीय बीउ आलु उत्पादन  
प्रशिक्षण म्यानुअल**

## १. पाठ्यक्रमको परिचय (Course Overview)

संघियता लागु भए पश्चात तीन तहका सरकारहरूले छुट्टा छुट्टै रूपमा कृषि विकासका कार्यक्रम संचालन गरिराखेको सन्दर्भमा विभिन्न तहमा संचालन हुने प्राविधिक तथा कृषक क्षमता अभिवृद्धि कार्यक्रमहरूमा एकरूपता ल्याउन तालिम संचालन सम्बन्धि सन्दर्भ सामग्रीको आवश्यकता महसुस भएको छ । यसै आवश्यकतालाई मध्यनजर गर्दै संघ सरकारका विभिन्न आयोजनाहरू, प्रदेश सरकारहरूका निकायहरू तथा स्थानीय तहका कृषि शाखा लगायत अन्तराष्ट्रिय र राष्ट्रिय स्तरका गैह्र सरकारी संस्थाहरूले बीउ आलु उत्पादन प्रवर्धन गर्ने खालका कार्यक्रमहरूमा कृषक क्षमता अभिवृद्धि गर्न यो सामग्री तयार गरिएको हो ।

स्थानीय तहमा कार्यरत सहायक स्तर कृषि प्राविधिहरूलाई समेत विषयवस्तु बुझ्न तथा तालिम आयोजना गर्न सहज बनाउनका लागि यो सामग्रीलाई नेपाली भाषामा तयार गरिएको छ ।

## २. प्रशिक्षण पाठ्यक्रम (Training Curriculum)

यो पाठ्यक्रम नेपालमा बेसिक प्रथम, द्वितीय, तृतीय तथा उन्नत बीउ आलु उत्पादन गर्ने उत्पादनकर्ताहरूको प्रशिक्षणको निम्ति तयार गरिएको छ । कृषि ज्ञानकेन्द्र, स्थानीय तहहरूमा कार्यरत प्राविधिक कर्मचारीहरू तथा जिल्ला स्थित बीउ आलु उत्पादन प्रवर्धन गर्न संचालित आयोजनाहरूमा आवद्ध प्राविधिकहरू मार्फत यो सामग्री लक्षितवर्ग समक्ष पुग्ने अपेक्षा गरिएको छ । यस पाठ्यक्रममा तपशिल बमोजिम ६ मोड्युल र २१ विषयवस्तुहरू समावेश छन् ।

यस पाठ्यक्रममा संलग्न सम्पूर्ण मोड्युलहरूलाई ६ कार्यदिन लामो एउटै तालिम प्याकेजको रूपमा संचालन गर्न सकिन्छ । त्यस्तैगरी प्रत्येक मोड्युलहरूलाई छुट्टाछुट्टै प्याकेजहरूको रूपमा एक दिने अथवा दुई दिने अथवा तीन दिने प्याकेजको रूपमा स्थानीय कृषकको क्षमता विकास सम्बन्धि आवश्यकता पहिचान गरेर समेत संचालन गर्न सकिने गरी मोड्युलहरू तयार गरिएका छन् ।

यस पुस्तकको परिशिष्टमा संलग्न बीउ आलु उत्पादन प्रविधिसँग सम्बन्धित विभिन्न सामग्रीहरूलाई तालिम सन्दर्भ सामग्री वा ह्यान्ड्स आउटको रूपमा समेत प्रयोग गर्न सकिने छ ।

## मोड्युल १: बीउ आलु उत्पादनको परिचय

**सिकाई उदेश्य:** बीउ आलु उत्पादनको पूर्वयोजना तथा बजार व्यवस्थापन सम्बन्धि आवश्यक योजना निर्माण गर्न सक्षम बनाउनु ।

समय: १ कार्यदिन

बीउ आलु उत्पादनको परिचय			
सि.नं.	विषयवस्तु	विस्तृत सामग्री	समय
१	बीउ आलु मूल्य शृंखलाको परिचय	<ul style="list-style-type: none"><li>● सम्बन्धित जिल्ला, छिमेकका क्षेत्रहरूको बीउ आलु</li><li>● उत्पादन तथा मागको अवस्था,</li><li>● खायन तथा बीउ आलुमा मूल्य अभिवृद्धि,</li></ul>	१० मिनेट
२	बीउ आलु उत्पादन तथा बजारीकरणका लागि संस्थागत क्षमता विकास	<ul style="list-style-type: none"><li>● बीउ आलुको स्थानीय तथा बाह्य बजारको अवस्था,</li><li>● बीउ आलु उत्पादन तथा बजारीकरणमा कृषक</li><li>● समूह/सहकारीको उपयोग,</li><li>● समूह गठन तथा परिचालन</li></ul>	१० मिनेट
३	बीउ आलु उत्पादनका लागि जमिनको छनौट	<ul style="list-style-type: none"><li>● आलुबालीको लागि उपयुक्त माटो तथा जमिन,</li><li>● आलुबाली खेतीका लागि उपयुक्त जमिन विकास, गहा सुधार तथा यान्त्रिकरण मैत्री जमिन</li></ul>	१० मिनेट
४	बीउ आलु उत्पादनको लाभ तथा लागत विश्लेषण	<ul style="list-style-type: none"><li>● बीउ आलु उत्पादनको लागत विश्लेषण,</li><li>● आलु खेतीका लागि आर्थिक श्रोत व्यवस्थापन</li><li>● बीउ आलुबाट हुने आय विश्लेषण</li></ul>	१० मिनेट



## मोड्युल २: बीउ आलु उत्पादन योजना

**सिकाई उदेश्य:** बीउ आलु उत्पादनका लागि आवश्यक जातहरू सम्बन्धि जानकारी, बीउ आलु उपादंको महत्व, उत्पादन व्यवस्थापन तथा बीउ आलुको गुणस्तर नियन्त्रण प्रणाली सम्बन्धि जानकारी प्रदान गर्नु ।

समय: १ कार्यदिन

ख)	बीउ आलु उत्पादन योजना		
सि.नं.	विषयवस्तु	विस्तृत सामग्री	समय
१	आलुका जातहरू र तीनका विशेषता	<ul style="list-style-type: none"><li>● नेपालमा उन्मोचीत तथा दर्ता भएका आलुका जातहरू तथा तीनका विशेषताहरू नमुना वा सचित्र प्रस्तुति</li></ul>	१० मिनेट
२	बीउको गुणस्तर हास तथा प्रतिस्थापन	<ul style="list-style-type: none"><li>● बीउ आलुको गुणस्तर हासका कारणहरू</li><li>● बीउ आलु उत्पादनका क्रममा गुणस्तर हास व्यवस्थापन</li><li>● बीउ प्रतिस्थापनका बारेमा जानकारी</li></ul>	१० मिनेट
३	बीउ आलु उत्पादनका लागि सिड प्लट विधि	<ul style="list-style-type: none"><li>● सिड प्लट विधिको परिचय,</li><li>● कृषकस्तरमा सिड प्लट व्यवस्थापन</li></ul>	१० मिनेट
४	बीउ आलुका स्तरहरू तथा न्युनतम उत्पादन मापदण्ड	<ul style="list-style-type: none"><li>● विभिन्न स्तरका बीउ आलु प्रमाणीकरण वा यथार्थ संकेतपत्र विधिबाट गुणस्तर र स्तर सुनिश्चित गर्न पूरा गर्नुपर्ने न्युनतम मापदण्डहरूको जानकारी</li></ul>	१० मिनेट

### मोड्युल ३: बीउ आलु उत्पादन प्रविधि

**सिकाई उदेश्य:** बीउ आलु उत्पादन प्रविधि, खाद्यतत्व व्यवस्थापन, तथा गुणस्तर अभिवृद्धि सम्बन्धि जानकारी प्रदान गर्नु ।

समय: १ कार्यदिन

ग)	बीउ आलु उत्पादन प्रविधि		
सि.नं.	विषयवस्तु	विस्तृत सामग्री	समय
१	जमिनको तयारी, रोपण, सिंचाई तथा गोडमेल	<ul style="list-style-type: none"><li>बीउ आलु उत्पादनमा गर्नुपर्ने अन्तरबाली क्रियाकलापहरूका बारेमा जानकारी</li></ul>	१० मिनेट
२	बीउआलुका प्रकार र गुणस्तर	<ul style="list-style-type: none"><li>विभिन्न किसिमका बीउ आलु (TPS, PBS) का विशेषता तथा सिमितताका बारेमा जानकारी</li><li>बीउ आलुका प्रकार अनुसारका गुणस्तर सम्बन्धि जानकारी</li></ul>	१० मिनेट
३	बीउ आलु उत्पादनमा खाद्यतत्व व्यवस्थापन	<ul style="list-style-type: none"><li>बीउ आलु उत्पादका विभिन्न चरणमा आवश्यक खाद्यतत्व, प्रयोग विधि, मात्रा आदी.</li><li>उत्पादन हुने बीउ आलुको गुणस्तरमा खाद्यतत्वको प्रभाव</li></ul>	१० मिनेट
४	रगिंग तथा हाल्म पुलिंग) Roughing and Haulm Pulling)	<ul style="list-style-type: none"><li>रगिंग तथा हाल्म पुलिंग सम्बन्धि सामान्य जानकारी,</li><li>रगिंग तथा हाल्म पुलिंग गर्ने उपयुक्त समय</li><li>रगिंग तथा हाल्म पुलिंग गर्दा र नगर्दाको तुलनात्मक फरक</li></ul>	१० मिनेट

## मोड्युल ४: रोग तथा कीरा व्यवस्थापन

**सिकाई उदेश्य:** बीउ आलु उत्पादनमा देखा पर्न सक्ने प्रमुख रोग तथा कीराहरूको पहिचान व्यवस्थापन गर्न सक्षम बनाउनु ।

समय: १ कार्यदिन

घ)	रोग तथा कीरा व्यवस्थापन		
सि.नं.	विषयवस्तु	विस्तृत सामग्री	समय
१	आलुका प्रमुख रोगहरूको पहिचान तथा व्यवस्थापन १	● आलुका दुसीजन्य रोगहरू (डडुवा, वार्ट, कालो खोष्टे आदी) को पहिचान, रोग चक्र तथा व्यवस्थापन	९० मिनेट
२	आलुका प्रमुख रोगहरूको पहिचान तथा व्यवस्थापन २	● आलुका सकाणु तथा विषाणुजन्य रोगहरू (ओइलाउने, सामान्य दाद तथा महत्वपूर्ण भाइरस रोगहरू) को पहिचान, रोग चक्र तथा व्यवस्थापन	९० मिनेट
३	आलुका प्रमुख कीराहरूको पहिचान तथा व्यवस्थापन १	● आलु बाली उत्पादनका क्रममा लाग्ने प्रमुख कीराहरू (रातो कमिला, लाही, सेमिलुपर, लिफ माईनर, खुम्भ्रे आदी) को पहिचान, जीवन चक्र तथा व्यवस्थापन	९० मिनेट
४	आलुका प्रमुख कीराहरूको पहिचान तथा व्यवस्थापन २	● बीउ आलु भण्डारणका क्रममा लाग्ने प्रमुख कीराहरू (जोतुवा कीरा, आदी) को पहिचान, जीवन चक्र तथा व्यवस्थापन	९० मिनेट

## मोड्युल ५: बीउ आलु खन्ने तथा उत्पादनोपरान्त व्यवस्थापन

**सिकाई उदेश्य:** बीउ आलुको उत्पादनोपरान्त गतिविधिहरू, भण्डारण, गुणस्तर व्यवस्थापन तथा भण्डारणपश्चात बीउको उपयोगका बारेमा सक्षम बनाउनु ।

समय: १ कार्यदिन

ड)	बीउ आलु खन्ने तथा उत्पादनोपरान्त व्यवस्थापन		
सि.नं.	विषयवस्तु	विस्तृत सामग्री	समय
१	बीउ आलु खन्ने, क्युरिंग गर्ने	<ul style="list-style-type: none"> <li>उपयुक्त छिप्पिनसकेको आलु खन्दा हुने क्षतिहरूका बारेमा जानकारी,</li> <li>आलु खन्नको लागि उपयुक्त समयको एकिन गर्ने तरिकाहरू,</li> <li>खनेको आलुलाई क्युरिंग गर्ने तरिका तथा क्युरिंगका फाईदाहरू</li> </ul>	९० मिनेट
२	बीउ आलु ग्रेडिंग तथा प्याकेजिङ्ग	<ul style="list-style-type: none"> <li>बीउ आलुका लागि आवश्यक आलुको ग्रेड,</li> <li>आलु ग्रेडिंग गर्ने तरिकाहरू,</li> <li>बीउ आलु भण्डारणका लागि आवश्यक उपयुक्त प्याकेजिङ्ग व्यवस्थापन</li> </ul>	९० मिनेट
३	बीउ आलु भण्डारण व्यवस्थापन	<ul style="list-style-type: none"> <li>बीउ आलुको भण्डारणका पूर्वशर्त,</li> <li>रष्ट्रिक घरमा बीउ आलु भण्डारण,</li> <li>शीतभण्डारणमा बीउ आलु भण्डारण,</li> <li>प्रचलित परम्पारगत बीउ आलु भण्डारणका तरिका, तीनको उपयोगिता तथा सुधार गर्न सकिने विषयहरू</li> </ul>	९० मिनेट
४	भण्डारणबाट रोपण सम्मको तयारी	<ul style="list-style-type: none"> <li>आलुको शुसुप्तता,</li> <li>बीउ आलु टुप्साउने,</li> <li>रोप्नको लागि उपयुक्त बीउको अवस्था</li> </ul>	९० मिनेट

## मोड्युल ६: फिल्ड भ्रमण

**सिकाई उदेश्य:** बीउ आलुको उत्पादन भईरहेको खेत/प्लटको भ्रमणका माध्यमबाट बीउ आलु उत्पादनमा खेत निरीक्षण, रोग कीराको पहिचान, खेती प्रविधि आदीका बारेमा व्यावहारिक ज्ञान तथा सीप हासिल गर्नु ।

समय: १ कार्यदिन

खण्ड ग:

**बीउ आलु उत्पादन प्रविधि  
‘हातेपुस्तिका’**

## बीउआलु उत्पादन तथा व्यवस्थापन

राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्रद्वारा प्रकाशित बिउआलु उत्पादन प्रविधि  
२०७५ बाट साभार गरिएको

### पृष्ठभूमि :

आलुखेतीमा अन्य बालीनालीमा भन्दा बीउले बढी महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ । यसका कारणहरूमा आलुको बीउ वृद्धिदर ज्यादै कम हुनु, अन्य खाद्य तथा तरकारीबालीको तुलनामा बीउमा लाग्ने लागत अत्यधिक हुनु, वानस्पतिक प्रसारणकै अंग (दाना) बीउमा प्रयोग गरिनुले बीउबाट सर्ने विभिन्न रोगहरू (भाइरस, ढुंसी, ब्याक्टेरिया, निमाटोड आदि) बाट बढी ग्रस्त हुनु र उक्त बीउ बाहिरबाट हेर्दा रोग लागेको/नलागेको छुट्याउन गाह्रो हुनु, त्यस्तो बीउ प्रयोगमा ल्याएको खण्डमा उत्पादनमा ह्रास हुँदै जानु, बीउको भण्डारण एवं ओसारपसार कठिन हुनु आदि कारणले बीउआलु उत्पादन गर्ने कार्य बढी खर्चिलो र चुनौतिपूर्ण हुन्छ । जसका कारण कमसल वा निम्न गुणस्तरको बीउआलु रोप्ने गरिन्छ फलस्वरूप आशातित उत्पादन बढाउन सकिदैन ।

नेपालमा अभैपनि अधिकांश क्षेत्रमा परम्परागत तरिकाबाट आलुखेती गरिने र बीउ उत्पादन प्रविधिको आवश्यक प्रचार प्रसार एवं अनुसरण हुन नसक्दा समस्या अझ बढी बिकराल बनेको छ । गुणस्तरीय बीउआलुको प्रयोगले मात्र पनि ४९ प्रतिशत सम्म बढी उत्पादन दिएको विभिन्न परिक्षणहरूबाट प्राप्त नतिजाले पुष्टि गरेका छन (PRP,1994) । यसबाट बीउ उत्पादन प्रविधि वेगर नै वा खायन आलुलाई नै बीउमा प्रयोग गरी खेती गर्दा आलु उत्पादनमा कुन हद सम्म कमी आउँछ भन्ने कुरा सहजै अनुमान गर्न सकिन्छ । अतः यहि समस्यालाई दृष्टिगत गरि बीउआलु उत्पादन योजना अनुसार बीजबृद्धि कार्यक्रम संचालन गर्नुपर्दछ ।

गुणस्तरयुक्त बीउआलु भनेको स्वास्थ्य, ठीक आकार, उपयुक्त शारीरिक अवस्थामा रहेको, जातीय शुद्धता कायम भएको र दानाहरूको भौतिक अवस्था राम्रो रहेकोलाई जनाउँदछ । अतः बीउआलु उत्पादन गर्न तपसिल अनुसारको प्रविधि अपनाउनु पर्दछ ।

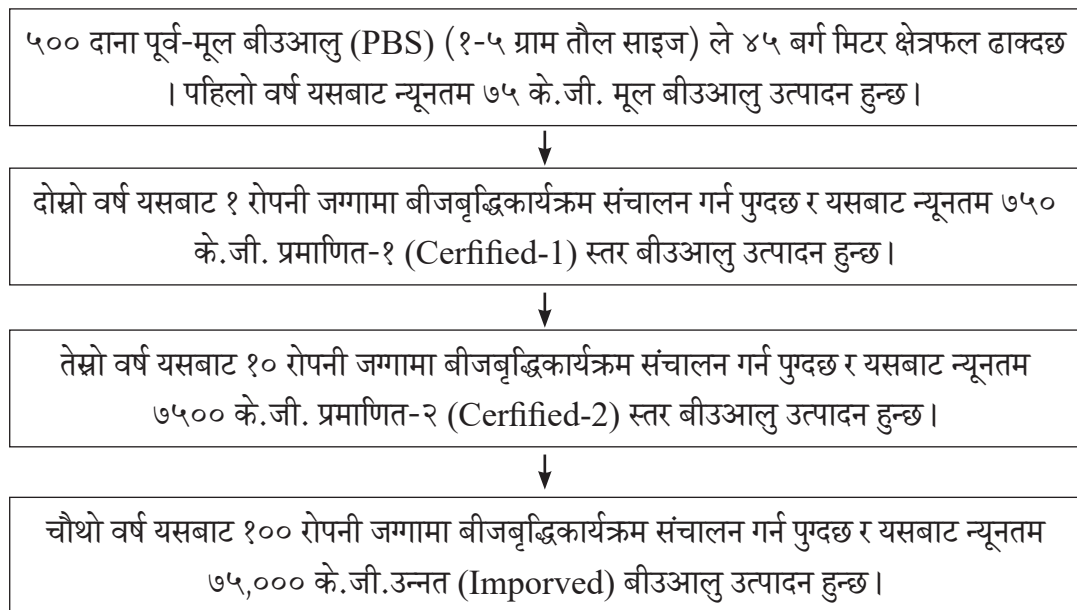
### बीउआलु उत्पादन प्रविधि

#### १. समूह गठन र परिचालन:

टिस्युकल्चर प्रविधिबाट तयार गरिएको प्रि-वेसिकबीउआलु (प्रजनन बीउआलु) लाई न्यूनतम ३ देखि ४ पुस्ता सम्म प्रसारण एवं विज बृद्धि गरेर चौथो वा पाँचौं पुस्ताको बीउआलु मात्र खायन आलु उत्पादन गर्न प्रयोगमा ल्याइन्छ । त्यसैले पहिलो वर्ष ५०० दाना पूर्व-मूल बीउआलु (१-५ ग्राम तौलसाइज) ले न्यूनतम ७५ के.जी. मूल बीउआलु उत्पादन हुन्छ । दोस्रो वर्ष यसबाट १ रोपनी जग्गामा बीज बृद्धि कार्यक्रम संचालन गर्न पुग्दछ र यसबाट न्यूनतम ७५० के.जी. प्रमाणित-१ बीउआलु उत्पादन हुन्छ । तेस्रो

वर्ष यसबाट १० रोपनी जग्गामा बीजबृद्धि कार्यक्रम संचालन गर्न पुग्दछ र यसबाट न्यूनतम ७५०० के.जी. प्रमाणित -२ बीउआलु उत्पादन हुन्छ । चौथो वर्ष यसबाट १०० रोपनी जग्गामा बीज बृद्धि कार्यक्रम संचालन गर्न पुग्दछ र यसबाट न्यूनतम ७५ टन उन्नत बीउआलु उत्पादन हुन्छ । जसले १०० हे जग्गाको लागि बीउ पुग्दछ । यसलाई संलग्न बीउ उत्पादन योजनामा प्रष्ट पारिएको छ ।

#### तालिका १: पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट बीउआलु उत्पादन



#### तालिका २. पि.वि.एस बाट बीउ आलु उत्पादन योजना

बीउको प्रकार	पहिलो वर्ष		दोस्रो वर्ष		तेस्रो वर्ष		चौथो वर्ष	
	बीउ	क्षेत्रफल वर्ग.मि.	बीउ	क्षेत्रफल	बीउ	क्षेत्रफल	बीउ	क्षेत्रफल
पि.वि.एस (दाना संख्या)	५००	४२	५००	४२	५००	४२ वर्ग.मि.	५००	४२ वर्ग.मि.
मूलबीउ के. जी	.....	.....	७५	१ रोपनी	७५	१ रोपनी	७५	१ रोपनी
प्रमाणित -१ के. जी	.....	.....	.....	.....	७५०	१० रोपनी	७५०	१० रोपनी
प्रमाणित -२ के. जी	.....	.....	.....	.....	.....	.....	७५००	१०० रोपनी



प्रमाणित-२ के.जी.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	७५००	१०० रोपनी
खायन आलु उत्पादक कृषक, फार्म, केन्द्र तथा समूहमा विक्री वितरण								७५ टन
उन्नत बीउ के.जी	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
जम्मा		४२		१ रोपनी		११ रोपनी		१११ रोपनी

हरेक वर्ष ५०० दाना मात्र प्रि-वेसिक बीउआलु उपयोग गरि बीउआलु उत्पादन गर्ने हो भने एकातिर १११ रोपनी जग्गाको व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ जसको लागि औषत २० देखि ३० कृषक परिवारको संलग्नता आवश्यकता पर्दछ भने अर्कोतिर उत्पादित चौथो पुस्तासम्ममा हुने ८३ टन बीउआलु भण्डारणका लागि भण्डारणको आवश्यक व्यवस्था समेत गर्नुपर्ने हुन्छ। अतः बीउआलु उत्पादनका लागि जग्गा व्यवस्थापन, विभिन्न श्रेणीको बीउको उत्पादन एवं भण्डारण व्यवस्थापन, विक्री वितरण आदिका लागि कृषक समूह वा सहकारीको आवश्यकता पर्दछ।

बीउआलु उत्पादन गर्न र बेचविखन गर्न सम्बन्धित सरकारी निकायमा कृषक/समूह/सहकारी दर्ता गरि बीउ विजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्रबाट स्वीकृति लिनुपर्दछ। समूहगत रूपमा बीउआलु उत्पादन गरिने भएमा समूहको आफ्नै विधान तयार गरि समूहमा पारित नियमको आधारमा बीउ उत्पादन कार्यक्रम संचालन गरिन्छ। बीउआलु प्रमाणिकरणका लागि तोकिएको बीउमा हुनुपर्ने न्यूनतम गुणस्तरहरू कायम राखि बीउआलु उत्पादन गर्नुपर्दछ जसका लागि सहयोगी निकाय जस्तै: कृषि ज्ञान केन्द्रबाट प्राविधिक सहयोग लिनु पर्दछ। केही सदस्यले प्राविधिक दक्षता हासिल गर्न सम्बन्धित संस्थाबाट विशेष तालिम लिनु पर्दछ। सम्भव भएको ठाउँमा सहयोगी निकायका विषयवस्तु विशेषज्ञबाट निरीक्षण गर्न सहयोग पुऱ्याउनुपर्दछ। बीउआलुको गुणस्तर कायम गरि उत्पादन गरिएको लट मात्र बीउआलुमा सिफारिस गरिएको हुन्छ जसलाई प्रमाणिकरण गरि प्रमाणिकरणको ट्याग वा यथार्थ संकेत पत्रको ट्याग लगाएर मात्र विक्री वितरण गर्ने व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ। राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्रले व्यवस्था गरेको पूर्व मूल बीउआलु (पिबीउस) मात्र श्रोत बीउआलुको रूपमा प्रयोग गर्नुपर्दछ। अन्य श्रोतबाट आएको बीउआलुलाई मान्यता दिइदैन।

## २. आलुबालीका जात र तिनका विशेषता

वि.सं. २०२९ सालमा राष्ट्रिय आलुबाली विकास कार्यक्रमको ललितपुरको खुमलटारमा स्थापना भएपश्चात राष्ट्रिय एवं अन्तराष्ट्रिय संस्थाहरूसँग सम्पर्क र समन्वय स्थापना गरि आलुबाली विकास कार्यक्रमलाई थप गति दिन थाल्यो । सन् १९७७ मा अन्तराष्ट्रिय आलुबाली केन्द्र, लिमा, पेरूसँग सम्झौता गरि आलुबालीको विविध पक्षमा प्राविधिक सहयोग प्राप्त गर्न थाल्यो । भारतबाट पनि आलुमा सहयोग प्राप्त गर्‍यो भने सन् १९७८ देखि करिब दुई दशकसम्म स्वीस सरकारबाट सहायता प्राप्त गर्‍यो । यहि अवधिमा राष्ट्रिय आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुरले संसारका विभिन्न देश तथा संघ संस्थाहरू मुख्यतय अन्तराष्ट्रिय आलुबाली केन्द्र लिमा, पेरुबाट नयाँ आलुका जातहरू ल्याई विभिन्न हावापानीमा परीक्षण तथा प्रसार गर्ने कार्य गर्‍यो ।

नेपालको मुख्यत पहाडी क्षेत्रमा बर्षे र तराई तथा भित्री मधेशमा हिउँदे आलुखेती गरिने भएकोले समय र ठाउँ अनुसार आलुका जातहरूको माग र आवश्यकतामा केही फरक देखिन्छ । तर सिफारिस तथा उन्मोचित जातहरूको संख्या न्युन हुनुको साथै हालका वर्षहरूमा जातीय गुणहरूमा पनि क्रमश ह्रास हुँदै गएको छ । कृषकहरूको चाहना अनुसारको जातहरू उपलब्ध हुन नसक्दा र विभिन्न रोग तथा कीराहरूको आक्रमणले आशातित उत्पादन लिन सकिएको छैन तथापि डडुवा रोग नलाग्ने, बढी उत्पादन दिने तथा हाम्रो देशको हावापानी सुहाउँदा जातहरूको विकासका लागि आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम खुमलटारमा गत केही वर्षबाट आफ्नै जातहरूको विकासका कामहरू थालिएको छ, जसअनुसार PRP series का केहि जातहरू विकास भइराखेका छन् र निकट भविष्यमा कृषकको खेतबारीमा पुग्ने विश्वास लिइएको छ ।

नेपालको उच्च पहाड, मध्य पहाड तथा तराईका भू-भागहरूमा कृषकहरूले स्थानीय तथा उन्नत जात गरि दर्जनौं विभिन्न नामका आलुहरू बर्षौंबाट खेती गर्दै आएका छन् । जातिय उत्थान तथा प्रसारका माध्यमद्वारा कृषकको खेतबारीमा पुगेका उन्नत जातहरू पनि दुई, चार वर्ष पश्चात् कृषकहरूले आफ्नै खालको स्थानीय नाम दिने र त्यहि नामले चिनिने कारणले गर्दा पनि कुन उन्नत जातले कति क्षेत्रफल ढाकेको छ सो को पनि यथार्थ आँकडा पनि लेखाजोखा गर्न अप्ठ्यारो पर्न जाने गर्दछ । तथापि अनुसन्धानको अथक प्रयासबाट व्यावसायिक रूपमा खेती गर्नका लागि हालसम्म १० वटा आलुका जातहरू उन्मोचन गरिएको छ भने टि. पि. एस. का २ जात टिपिएस १ (HPS 7/67) र टिपिएस २ (HPS II/67) पञ्जीकृत गरिएको छ । एउटा जात उन्मोचनको प्रकृत्यामा छ भने अन्य केहि जातहरू सिफारिस हुने एवं सुचिकृत हुने प्रक्रियामा छन् । हालसम्म उन्मोचन एवं सिफारिस गरिएका जातहरूका साथै कैयौं अरु उत्पादनशील उन्नत र स्थानीय जातहरूका बारेमा जानकारी छोटकरीमा तल दिइएको छ ।

## आलुका उन्मोचित जातहरू

आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रमको विशेष गरि जातीय अनुसन्धान एकाइको निरन्तर प्रयासबाट हालसम्म १० वटा जातहरू व्यावसायीक खेतीको लागि उन्मोचन भइसकेका छन् । यी जातहरूको विवरण छोटकरीमा यस प्रकार छ ।

### (क) कुफ्रिज्योति

सन् १९६८ मा भारतमा विकास भएको यो जात सन् १९७० तिर नेपालमा प्रवेश गराई परिक्षण एवं मूल्याङ्कन गरियो । नेपालको विभिन्न हावापानीमा गरिएको परिक्षणमा विशेषत उच्च पहाड र मध्य पहाडमा यस जातको उत्कृष्टता रह्यो । तसर्थ वि.सं २०५० सालमा जातीय उन्मोचन समितिले उन्मोचन गर्‍यो । यो जातमा बोट केही अग्लो, गाँजिएको, डाँठ मोटो र थोरै संख्यामा हुने, पात ठूलो, चिप्लो र चमकदार सतह हुने, सेतो फूल फुल्ने, अण्डाकार आलुका दाना लाग्ने र दानाको रंग सेतो र चिप्लो हुने विशेषताहरू पाइन्छ । यो जात उच्च पहाडमा ११०-१२० दिनमा र मध्य पहाडमा १००-११० दिनमा तयार हुन्छ । डाँठको संख्या सरदर ५ प्रति बोट, दानाको संख्या सरदर ७ प्रतिबोट र दानामा सुषुप्तावस्था सामान्यतया १० देखि १२ हप्ता (मध्यम देखि लामो) भएको यो जातको उत्पादन क्षमता २०-२५ टन प्रति हेक्टर छ । यो जातमा, ऐजेरु नलाग्ने विशेषता छ भने मध्य तथा उच्च पहाडी क्षेत्रका लागि सिफारिस गरिए ता पनि तराईमा पनि सफलतापूर्वक खेती गर्न सकिने विशेष गुणका साथै मनसुन बाली र शरदबालीका रूपमा पनि उत्पादन लिन सकिन्छ ।

### (ख) कुफ्री सिन्दुरी

नेपालको तराई तथा भित्री मधेशका लागि सिफारिस गरिएको यो जात पुर्वि तराईमा निकै लोकप्रिय छ । सुख्खा तथा खडेरी, पात दोब्रिने भाइरस र अगौटे डडुवा केही सहन सक्नुका साथै बढी उत्पादन दिने देखिएकोले वि.सं २०५० सालमा नै आलुबाली अनुसन्धानको सिफारिसमा जातीय उन्मोचन समितिले उन्मोचन गरेको यो जात पनि नेपालमा सन् १९७८ मा नै भारतबाट भित्रिएको हो । यो जातमा बोट अग्लो हुने, मझौला खालका डाँठ, पातको सतह खुम्चिएको, सानो, हल्का रातो फुल्ने, आलुका दाना गोलो, रातो र आँखाको गहिराई बढी भएको, आलुका दाना बढी मझौला किसिमको फल्ने, लामो (३ महिना भन्दा बढी) सुषुप्तावस्था भएको, ऐजेरु नलाग्ने, आदि विशेषताहरू पाइन्छ । सरदर ५ प्रति बोट डाँठको संख्या र दानाको संख्या सरदर १० प्रति बोट रहने यस जातको उत्पादन २०-३० टन प्रति हेक्टर छ भने ११० देखि १३० दिनमा बाली तयार हुन्छ ।

### (ग) डेजिरे

तराई, उपत्यका तथा मध्य पहाडी भेगका लागि सिफारिस गरिएको यो जात उच्च पहाडी क्षेत्रमा समेत

सफलताका साथ खेती गर्न सकिन्छ । यो जात नेदरल्याण्डसुबाट सन् १९८० तिर नेपाल भित्रिएको हो । विभिन्न अनुसन्धान केन्द्रहरूमा यस जातले देखाएको उत्पादन, खाने स्वाद र छिट्टै बाली तयार हुने विशेषताहरूले गर्दा यो जात २०५० सालमा उन्मोचित भयो । होचो फैलिन बोट, डाँठ मोटो, पात साना देखि मझौला रंगीन, गुलावी रंग फूल धेरै फुल्ने, अण्डाकार लाम्चो दाना, चिप्लो, रातो र आँखा कम गहिराईमा भएका ७०-९० दिनमै तयार हुने, छोटो (छ हप्ता भन्दा कम) सुषुप्तावस्था हुने, डढुवा रोग सहन नसक्ने, ऐजेरु अवरोधक जस्ता विशेषताहरू यो जातमा रहेका छन् । सरदर ४ प्रति बोट डाँठको संख्या र दानाको संख्या सरदर ७ प्रति बोट रहने यो जातको उत्पादन क्षमता १५-२० टन प्रति हेक्टर रहेको छ । मध्य पहाडी भेग, तराई र भित्री मधेशमा सफलतापूर्वक छोटो समयमा उत्पादन लिने सकिने भएकोले र किसानले बालीचक्रमा समेत राखी वर्षमा दुई बाली लिन सक्ने भएकोले पनि यो जातको लोकप्रियता बढी रहेको छ । काभ्रे पनौति, नाला तथा पाँचखालका किसानहरूले यस जातलाई भूवाप्री नामले चिन्दछन् ।

#### (घ) जनकदेव

यो जात नेपालमा सन् १९९० मा अन्तर्राष्ट्रिय आलुबाली केन्द्र, लिमा पेरुबाट भिकाइएको हो । उन्मोचित एवं सिफारिस उन्नत तथा स्थानीय जातहरूसँग तुलना गरेर विभिन्न अनुसन्धान केन्द्रहरूमा यो जातको अध्ययन गर्दा उत्पादन क्षमता राम्रो भएकोले र कृषकहरूबाट मन पराईएकोले वि.सं २०५६ सालमा आलुबालीमा लामो समय सम्म काम गर्नुहुने स्वः जनकदेव शाक्यको सम्मानमा उहाँको नामबाट उक्त जातको उन्मोचन गरिएको हो । अग्लो प्रकृतिको बोट, थोरै डाँठ, हरियो खस्रो सतह भएको पात, लामो दिनमा (बर्षे बाली) धेरै फुल्ने, छोटो दिनमा (हिउँदमा) कम फुल्ने, मध्यम देखि ठूलो लाम्चो आकारको रातो दाना फल्ने, ११० देखि १२० दिनमा तयार हुने, मध्यम (८ हप्ता) सुषुप्तावस्था भएको, ऐजेरु अवरोधक डढुवा रोग अवरोधक/सहन सक्ने, आदि विशेषताहरू यो जातमा रहेका छन् । सरदर ४ प्रति बोट डाँठको संख्या र दानाको संख्या सरदर ९ प्रति बोट रहेको यस जातको उत्पादन सरदर २५-३० टन प्रति हेक्टर रहेको छ । मध्य तथा उच्च पहाडी क्षेत्रमा राम्रो भण्डारण क्षमता भएको, असिना सहन सक्ने, सुक्खा तथा खडेरी पनि सहन सक्ने भएकोले हालका दिनमा यो जात विस्तार हुँदै गएको देखिन्छ । मध्य तथा उच्च पहाडी भेग साथै तराईमा समेत यो जातको सफलतापूर्वक खेती गर्न सकिन्छ ।

#### (ङ) खुमल सेतो - १

विभिन्न परीक्षणमा खासगरि पहाडी क्षेत्रमा यसको राम्रो उत्पादन एवं अन्य विशेषता देखिएकोले वि.सं २०५६ मा राष्ट्रिय बीउ बिजन समितिले उन्मोचन गरेका यो जात सन् १९८२/८३ मा नेपालमा भित्रिएको हो । यसलाई एकिराना इन्टा वा सि. आई. पि.- ८८ को नामले पनि चिनिन्छ । मध्यम खालको फैलिन स्वभावको बोट, हल्का हरियो रङ्गको खुल्ला पात, सेतो रंगको फूल फुल्ने, सेतो दाना र गोलो आकारको, १००-१२० दिनमा तयार हुने, ऐजेरु रोग अवरोधक, डढुवा सहन सक्ने, पात दोब्रिने भाइरस अवरोधक

जस्ता गुणहरू यस जातमा पाइन्छन् । सरदर ५ प्रति बोट डाँठको संख्या र दानाको संख्या सरदर १० प्रति बोट रहेको यस जातको उत्पादन सरदर २५ टन प्रति हेक्टर रहेको छ । तराई तथा भित्री मधेश देखि उच्च पहाडका लागि सिफारिस भएको यो जात मध्य तथा उच्च पहाड, सुख्खा पहाडमा पनि खेती गर्न सकिन्छ ।

### (च) खुमल रातो-२

सन् १९८९ मा अन्तराष्ट्रिय आलुबाली केन्द्र, लिमा, पेरुबाट नेपालमा भित्राइएको यो जात तराई क्षेत्रका लागि वि.सं २०५६ सालमा उनमोचन भएको हो । ठाडो बोट हुने, मध्यम खालको डाँठको मोटाई, हरियो रङ्गको खम्बो सतह भएको पात, रातो दाना, १०० देखि १२० दिनमा तयार हुने, सरदर ४ प्रति बोट डाँठको संख्या र दानाको संख्या सरदर ११ प्रति बोट रहेका यो जातमा २०-२५ टन/हे. उत्पादन क्षमता भएको, ऐजेरु अवरोधक, डडुवा रोग अवरोधक र सुषुप्तावस्था मध्यम (६-८ हप्ता) हुने आदि विशेषताहरू छन् । तराई क्षेत्रमा कृमि सिन्दुरी भन्दा बढी उत्पादन दिने र आकर्षक दानाको रंग नै यो जातको मुख्य विशेषता मानिन्छ ।

### (छ) खुमल लक्ष्मी

यो जात सीप ३८८५७२.१ को रूपमा अन्तराष्ट्रिय आलु विकास केन्द्रबाट सन् १९८९ तिर नेपालमा भित्रिएको थियो । विभिन्न अनुसन्धान केन्द्रहरूबाट यो जातले देखाएको नतिजा अनुसार खुमल लक्ष्मीको नामले सन् २००८ मा उन्मोचित भयो । यो जातको बोट अग्लो कम फिजीने पातहरू गाढा हरियो सतह खम्बो केही लाम्चो पात भएको हुन्छ । फूल बैजनी रंगको, दानाहरू रातो समथल सतह अनि सेतो गुदि भएको हुन्छ । यो जातको दानाको सुषुप्त अर्वाधि ६ देखि ८ हप्ताको हुन्छ र यो जातको आलु ऐजरु अवरोधक छ भने डडुवा रोग पनि सहन सक्ने छ । यो जातको आलु तराई देखि उच्च पहाडी क्षेत्र सम्म खेती गर्न सकिन्छ । डाँठको संख्या सरदर ३-५ प्रति बोट र दानाको संख्या सरदर १० प्रति बोट रहेको यस जातको सरदर उत्पादकत्व २० देखि २५ टन प्रति हेक्टर छ ।

### (ज) आई. पी. वाई. ८

नेपालको तराई र भित्री मधेशको लागि सिफारिस गरिएको यो जात पनि सन् १९९० मा सीप नं. ३८८५७२४ को रूपमा नेपालमा भित्रिएको हो । तराईका विभिन्न अनुसन्धान केन्द्रहरू र कृषकको खेतबारीमा यो जातले देखाएको नतिजा अनुसार सन् २००८ मा यो जातलाई उन्मोचित गरियो । यसको पैत्रिक पहिचान BWH-87.316 x BK (LB) हो र बोटको आकार मध्यम, खुल्ला भागिने खालको हुन्छ । यसको फूल मध्यम बैजनी छोटो दिनमा थोरै फुल्ने हुन्छ । दाना मध्यम आकारको, आंखाको गहिराई मध्यम भएको सेतो, समथल सतह भएको हुन्छ । यो जातको आलु १०० देखि १२० दिनमा तयार हुन्छ । यो जातले केही हदसम्म डडुवा सहन सक्दछ र यसको डाँठको संख्या सरदर ३-४ प्रति बोट र दानाको

संख्या सरदर १०-१२ प्रति बोट रहेको यस जातको सरदर उत्पादकत्व २५ देखि ३० टन प्रति हेक्टर छ।

#### (भ) खुमल उज्वल

अन्तराष्ट्रिय आलु विकास केन्द्रबाट नेपालमा भित्रिएको यो जात पहाडी क्षेत्रका लागि सिफारिस गरिएको र वि .सं. २०७० मा उन्मोचन भएको जात हो। आलुको दाना मध्य आकारको अण्डाकार, बोक्रा चिप्लो सेतो, डडुवा रोग सहन सक्ने, भाइरस एक्स र वाइ नलाम्ने, १०० देखि १२० दिनमा तयार हुन्छ। यसको डाँठको संख्या सरदर ४-५ प्रति बोट र दानाको संख्या सरदर १०-१२ प्रति बोट रहेको यस जातको सरदर उत्पादकत्व २५ टन प्रति हेक्टर छ। आलु चिप्स बनाउन पनि यो जात उपयुक्त पाइएको छ।

#### (ज) खुमल उपहार

अन्तराष्ट्रिय आलु विकास केन्द्रबाट नेपालमा भित्रिएको यो जात तराई देखि उच्च पहाड सम्म खेति गर्न सिफारिस गरिएको र वि .सं. २०७० मा उन्मोचन भएको जात हो। आलुको दाना अण्डाकार, सानो ठूलो दुबै किसिमको, बोक्रा हल्का रातो र सेतो मिश्रित, आखाँ बैजनी रंगको, डडुवा रोग सहन सक्ने, सुख्खा र खडेरी केहि सहन सक्ने, पकाउदा नगल्ने, मिठो स्वाद भएको, १०० देखि १२० दिनमा तयार हुने, यसको डाँठको संख्या सरदर ४ प्रति बोट र दानाको संख्या सरदर ८-१० प्रति बोट रहेको यस जातको सरदर उत्पादकत्व २५ टन प्रति हेक्टर छ। आलु चिप्स बनाउन पनि यो जात उपयुक्त पाइएको छ।

#### सिफारिस गरिएका उन्नत जातहरू

विभिन्न अनुसन्धान केन्द्रहरूमा गरिएको जातीय परीक्षण एवं छनौट प्रक्रियाबाट उत्पादन क्षमता राम्रो भएको, रोग कीरा अवरोधक क्षमता आदि जातीय विशेषताहरू भएको र कृषकहरूको चाहना बमोजिम केही जातहरू देशको विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रहरूका लागि व्यावसायिक रूपमा खेती गर्न सिफारिस गरिएको छ।

#### क. कार्डिनल:

यो जात नेदरल्याण्डबाट सन् १९८२/८३ मा नेपाल भित्रिएको हो। बोट मध्यम फैलिने, डाँठ मोटो र अग्लो, पातहरू गाढा हरिया र ठूला आकारको हुने, गाढा रातो फूल फूलने, लाम्चो हल्का रातो र चिल्लो दाना हुने, ९०-१०० दिनमै तयार हुने, डडुवा सहन सक्ने, ऐजेरु नलाम्ने यस जातका प्रमुख विशेषताहरू हुन्। छिटो तयार हुने भएकोले एक वर्षमा धेरै बाली लिन बालीचक्रमा उपयुक्त हुने र उत्पादन क्षमता पनि सरदर २०-२५ टन/हे. भएकोले किसानहरूले यो जातलाई बढी मन पराएको पाइन्छ। यो जातलाई मध्य पहाड जस्तै काभ्रे पनौतिर त्रिटिस आलु भन्ने गरेको पनि पाइन्छ। यो जात पहाडदेखि तराईसम्म व्यावसायिक खेतीको लागि सिफारिस गरिएको छ।

## ख. एम. एस ४२.३

सन ८० को दशकमा अमेरिकाबाट भित्राइएको यस आलुलाई कतै एम.एस., कतै काली आलु, कतै नीलो आलुको नामले चिनिन्छ। राम्रो उत्पादन दिने, डढुवा सहन सक्ने, निलो रङ्गको दाना भएको, खानामा मिठो स्वाद आदि गुण भएकोले बजार विशेषका कारण विशेष गरी पोखरा क्षेत्रमा बढि मन पराईन्छ। कास्की, धादिगं, लमजुग पर्वत र नुवाकोट जिल्लाका किसानहरूले यो जातलाई खेति गर्दै गरेको पाइन्छ। यो आलुको जातको दानाको सुषुप्त अवधि अत्यन्तै कम (२ देखि ४ हप्ता) हुन्छ जसले गर्दा भण्डारण क्षमता कम हुनुका साथै उच्च पहाडमा ऐंजेरु रोग समेत लाग्ने अवगुणले गर्दा यो जात उच्च तथा मध्य पहाडका किसानहरूका लागि सिफारिस गर्न सकिएको छैन।

## पञ्जीकृत गरिएको जातहरू

### क. टि पि एस १

यो आलुको वियाँ प्रयोग गरि खेति गरिने आलुको जात हो। एच पि.एस ७ पोथी र टि.पि.एस ६७ भाले लाई प्रयोग गरि तयार गरिएको हाईब्रिड बियाँ आवश्यकता अनुसार नेपालमा नै उत्पादन गरिन्छ। न्युक्लियस बीउआलु केन्द्र निगाले, सिन्धुपाल्चोक र उष्ण प्रदेशिय वागवानी केन्द्र सर्लाहीमा यस जातको बीउ (बियाँ) उत्पादन गरिन्छ। देशको सबै भाग तराई देखि उच्च पहाड सम्मनै खेती गर्न सकिने यो जातको दाना गोलो र सेतो बोक्रा हुन्छ। चौडा पात, मोटा डाँठ, अग्लो बोट र प्रशस्त फुल फुल्ने यस जातको विशेषता हो। यसको डाँठको संख्या सरदर ४-६ प्रति बोट र दानाको संख्या सरदर ८-१० प्रति बोट रहेको यस जातको सरदर उत्पादकत्व २५-३० टन प्रति हेक्टर छ। मिठो स्वाद हुने भएता पनि सेतो बोक्राको कारण त्यति बढि माग नभएको कृषकको गुनासो छ।

### ख. टि पि एस २

यो जात पनि आलुको वियाँ प्रयोग गरि खेति गरिने आलुको जात हो। एम एफ ७ पोथी र टि.पि.एस ६७ भाले लाई प्रयोग गरि तयार गरिएको हाईब्रिड बियाँ टि पि एस १ जात जस्तै आवश्यकता अनुसार नेपालमा नै उत्पादन गरिन्छ। यो जात पनि देशको सबै भाग तराई देखि उच्च पहाड सम्मनै खेती गर्न सकिने यो जातको दाना गोलो र सेतो बोक्रा हुनुका साथै चौडा पात, मोटा डाँठ, अग्लो बोट र प्रशस्त फुल फुल्ने अन्य विशेषता समेत टि पि एस १ सँग मिल्छ। यसको डाँठको संख्या सरदर ५ प्रति बोट र दानाको संख्या सरदर १० प्रति बोट रहेको यस जातको सरदर उत्पादकत्व २५-३० टन प्रति हेक्टर छ।

## स्थानीय जातको संकलन, परीक्षण र छनौट :

आलुको जात विकास गर्ने कार्य प्रत्यक्ष रूपमा किसानसँग सम्बन्धित रहन्छ। किसानहरूले मिठो स्वाद भएको, र आफ्नै घरगोठमा सजिलै भण्डारण गरी राख्न सक्ने गुण भएका जातहरूलाई प्राथमिकता दिने

गर्छन् तसर्थ उन्नत जातको विकास एवं प्रचार प्रसारका बाबजुद पनि आलुखेतीको अधिकांश क्षेत्रमा स्थानीय जातहरूको खेती हुँदै आएको छ । यी जातहरू ऐजेरु तथा डढुवा रोग सहन नसक्ने, उत्पादन क्षमता कम भएका हुन्छन् साथै परम्परागत रूपमा आलुखेती हुँदै आएकोले पनि स्थानीय जातमा भाइरसको प्रकोप बढी भई उन्नत जातहरूको तुलनामा उत्पादन ज्यादै कम हुन्छ भने स्थानीय जातहरूमा मीठो स्वाद, राम्रो भण्डारण क्षमताको अतिरिक्त कम मलिलो माटोमा पनि उत्पादन राम्रै दिने विशेष गुणहरू भएकोले ऐजेरु तथा डढुवा सहन सक्ने उन्नत जातहरूमा बाली प्रजनन कार्यक्रम मार्फत स्थानीय जातलाई सुधार गर्न सकेमा लेकाली क्षेत्रका अधिकांश किसानहरू बढी लाभान्वित हुन सक्दछन् ।

जातीय अनुसन्धानमा नेपालका विभिन्न भु-भागबाट स्थानीय जातहरू संकलन गर्ने, त्यसको अनुसन्धान फार्ममा मूल्याङ्कन गर्ने र छनौट गर्ने कार्य भइरहेको छ । स्थानीय जात प्रति किसानको बढ्दो आकर्षण र मागलाई मध्य नजर राख्दै आलुबाली अनुसन्धानले केही जातहरू सिफारिस गरेको छ ।

जातहरू	संकलन तथा सिफारिस गरिएको क्षेत्र
सरकारी सेतो	पूर्वी पहाड
थारु लोकल	मध्य तथा पश्चिम तराई
जुम्ली लोकल	मध्य पश्चिम पहाड
काठमाडौं लोकल	काठमाडौं उपत्यका
स्याङदोर्जे	पूर्वी पहाड

यी जातहरूको अतिरिक्त गुम्दा लोकल, (गोरखा) फर्से सेतो (मेची, अञ्चल), रोजिटा (निगाले, दोलखा) इलाम निलो (इलाम, भूपा) डोल्पा लोकल (डोल्पा), थकाली रातो (गण्डकी र धौलागिरी), खुम्बुले रातो (सोलुखुम्बु) चिसापानी रातो (दोलखा, रामेछाप, खोटाङ, सोलु), रातो गोलो (पनौति) र लाल गुलाब (वारा, पर्सा), आदि जातहरू प्रचलितमा रहेका छन् ।

### उन्मोचन्मुख जातहरू (Pipeline varieties)

आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम खुमलटारमा गत केही वर्षबाट आफ्नै जातहरूको विकासका कामहरू थालिएको छ, जसअनुसार PRP series का केहि जातहरू विकास भइ राखेका छन् तपसिलका जातहरू छिटै उन्मोचन हुने प्रक्रियामा छन् ।

#### (क) पि.आर.पि २५८६१ .१

रातो बोक्रा भएको, डढुवा अवरोधक, औषत उत्पादकत्व २४ टन/हे. रहेको यो जात आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम खुमलटारमा प्रजनन गरिएको जात हो । चिप्सका लागि राम्रो मानिएको यो जात निकट भविष्यमानै उन्मोचन हुँदैछ ।



(ख) सि.आइ पी. ३९५११२.३२

फलाम, जस्ता (Zn) र भिटामीन सि बढी भएको डडुवा रोग अवरोधक जात पहाड तथा उच्च पहाडमा राम्रो उत्पादन दिन्छ। औसत उत्पादकत्व २३ टन/हे. भएको यो जात पनि उन्मोचन हुने प्रकृत्यामा छ।

**जात छनौट गर्दा दिइने प्राथमिकताहरू :**

दीगो जातीय गुणस्तर, एकनासको जात एवं अनुपम मौलिक गुण जातीय प्रमुख विशेषताहरू हुन्। तर भौगोलिक विशेषता अनुसार आलुको जातीय छनौटमा विशेष ध्यान दिनु पर्दछ। उच्च तथा मध्य पहाड क्षेत्रका लागि स्थानीय जातको तुलनामा बढी उत्पादन दिने, डडुवा रोग अवरोधक वा सहन सक्ने, ऐजेरु रोग अवरोधक, सुख्खा र असिना सहन सक्ने, छिटो तथा मध्यम अवधिमा तयार हुने, राम्रो भण्डारण क्षमता भएको र कृषकहरूलाई मन पर्ने आलुका रंग, आकारलाई प्राथमिकता दिइन्छ भने तराई तथा भित्री मधेशका लागि स्थानीय जातको तुलनामा बढी उत्पादन दिने, छिटै तयार हुने, डडुवा रोग अवरोधक तथा सहन सक्ने, भाइरस अवरोधक साथै राम्रो भण्डारण क्षमता भएका जातहरूलाई छनौटमा प्राथमिकता दिइन्छ।

**३. पूर्व मूल बीउआलु (प्रि-वेसिक बीउआलु) को व्यवस्थापन:**

आलुबालीमा टिस्यु कल्चर प्रविधि (Tissue culture Technique) द्वारा भाइरस मुक्त प्रि-वेसिक बीउआलु उत्पादन गरिन्छ। नेपालमा रोग परिक्षण र टिस्यु कल्चर प्रविधिको प्रयोग गरेर उच्चस्तरको रोगमुक्त बीउआलु उत्पादन गरिदै आएको छ। भाइरस र अन्य रोग बाट मुक्त पारिएको आलुको बोटबाट लिइएको टिस्युलाई कल्चर गरि द्रुत दरले प्रजनन गरी लाहीकिरा छिर्न नसक्ने शिशा घरमा वा जाली घरभित्र किटाणु रहित माटो र वालुवाको मिश्रणमा उब्जाइएका आलुका दाना लाई प्रि-वेसिक वा पूर्व मूल बीउआलु भनिन्छ। प्रि-वेसिक बीउआलु राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्रले विभिन्न सरकारी फार्म केन्द्र, अर्धसरकारी संघ संस्था, कृषक एवं कृषक समूहको मागअनुसार प्रि-वेसिक बीउआलु उत्पादक, राष्ट्रिय आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम तथा निजि क्षेत्रलाई विक्री वितरणका लागि समन्वय र सहयोग गर्दछ। यस्तो बीउआलु उत्पादक समूह एवं संघ संस्थाहरूले ३ देखि ४ पुस्ता सम्म बृद्धि गरि उक्त बीउ खायन आलु खेति उत्पादक कृषक लाई वितरण वा विक्री गरिन्छ। पूर्व मूल बीउआलु (प्रि-वेसिक बीउ) ३ देखि ४ पुस्ता सम्म बीउका लागि बृद्धि गर्दा भाइरस, माइकोप्लाज्मा लगायत अन्य रोगहरू नआउने वातावरणको श्रृजना गर्नुपर्छ।

बीउआलु उत्पादक संघ संस्था, कृषक एवं कृषक समूह वा सहकारीले आफुलाई आवश्यक पर्ने पूर्व मूल बीउआलु (प्रि-वेसिक बीउआलु) हरेक वर्ष आर्थिक वर्षको सुरुमा (श्रावण भाद्र महिना भित्रै) सम्बन्धित कृषि ज्ञान केन्द्र मार्फत माग गरि राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र खुमलटारमा

पठाउनु पर्दछ । माग अनुसार प्राप्त हुने बीउआलु रोप्नु भन्दा २५ देखि ३० दिन अगाडीनै संकलन गरि रोप्नका लागि तयारी (टुसाउनेआदी कार्य) गराउनु पर्दछ ।

#### ४. पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट मूल-बीउआलु उत्पादन

पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) को उत्पादनको मुख्य उद्देश्य पूर्ण निरोगिताका साथै आलुको जातीय गुण तथा यसको उत्पादन क्षमतालाई कायम राखी राख्नु हो । बीउआलु उत्पादक कृषक समूहहरूले बीउआलुको गुणस्तर कायम राख्न हरेक वर्ष थोरै परिमाणमा पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) लगाई ४ वर्षसम्म विभिन्न स्तरका बीउको बीज बृद्धि गरि खायन आलु खेती गर्ने कृषकहरूलाई उन्नत बीउआलु मात्र विक्री वितरण गर्नुपर्दछ । पूर्व-मूलबीउ (PBS) बाट मूल बीउआलु उत्पादन गर्ने प्रविधि यस प्रकार छ :

##### ४.१ पूर्व-मूल बीउआलु दाना ओसार पसार तथा ढुवानी कसरी गर्ने ?

- पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) का दानाहरू यताउता ओसार पसार गर्दा अर्थात भण्डारणमा लग्दा वा ढुवानी गर्दा वा ल्याउँदा, टुसाउने ठाउँमा लग्दा वा ल्याउँदा, रोप्नको लागि खेतबारीमा लग्दा बोक्रामा घाउ चोटपटक नलाग्ने गरि र टुसा नभाँचियोस भनि विशेष होसियारी अपनाइनु पर्दछ ।
- ढुवानी गर्दा हल्कासँग लोडिङ तथा अनलोडिङ गर्नुपर्दछ ।
- बोरामा पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) टम्म भरी ढुवानी गर्दा दानाहरूको बीचमा हावा खेल्ने ठाउँ कमी हुने भएकोले ती बीउआलुका दानाहरूलाई स्वास-प्रस्वासमा कठिनाई उत्पन्न हुन जान्छ । जसले गर्दा उक्त बीउआलु बिग्रने वा कुहिने सम्भावना हुन्छ । अतः बोरा टम्म भरी ढुवानी गर्नु हुँदैन ।

##### ४.२ पूर्व-मूल बीउआलुमा कसरी टुसा उमाने ?

- पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) लाई राम्ररी टुसाएर मात्र रोप्नु जरूरी छ । नटुसाएको बीउ भन्दा टुसाएको बीउबाट चाँडो बोट उम्रिन्छ र चाँडो फल्दछ । नटुसाएको बीउ रोप्दा बीउ कुहिन पनि सक्दछ ।
- तराई तथा तराई जस्तो न्यानो हावापानी भएको ठाउँहरूमा साधारणतया रोप्नु भन्दा एक महिना पहिले र पहाडी क्षेत्रमा डेढ-दुई महिना पहिलेदेखि पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) लाई भण्डारणबाट बाहिर निकाल्नु पर्दछ ।
- टुसाउनको लागि साना बीउआलुहरू भुईँमा वा च्याकमा पातलोसँग फिँजाएर राख्नुपर्दछ ।
- टुसाउनको लागि राख्दा जहिले पनि राम्ररी हावा संचालन हुने मधुरो प्रकाश भएको ठाउँमा राख्नु पर्दछ । तर सिधै घाममा पर्ने गरि राख्नु हुँदैन ।

- ठूलो बीउ भन्दा स-साना बीउआलु टुसाउन बढी समय लाग्दछ । टुसाहरू छोटो, मोटो र जात अनुसार रङ्गीन हुनुपर्दछ । पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट एक पटक निस्केको टुसालाई भाँच्च दिनु हुँदैन ।
- टुसाउनको लागि राख्दा मुसा तथा कीराहरूबाट होशियार हुनुपर्दछ र आवश्यक परेमा तिनीहरूको नियन्त्रणका उपायहरू अपनाउनु पर्दछ ।
- दुई फिट लम्बाई र डेढ फिट जति चौडाई भएको, मसिनो जाली हालेको काठको बाकसमा पूर्व-मूल बीउआलु टुसाउन बेस हुन्छ । यसरी टुसाउँदा बाकस सहित टुसाएको बीउ खेतबारीमा रोप्न लैजान सजिलो हुन्छ र टुसा पनि भाँचिदैन ।

#### ४.३ पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) लगाउने जग्गाको छनौट/तयारी कस्तो र कसरी गर्ने ?

- पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट मूल बीउआलु उत्पादन गर्नु भन्दा पहिला माटोबाट सार्ने खालका रोगहरू जस्तै खैरो पिपचक्के, ऐजेरु, कालो खोस्टेहरूमा विचार पुऱ्याउनु पर्दछ । ती रोगका जीवाणुहरूको आशंका नभएको जग्गा छनौट गर्नु पर्दछ ।
- पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट मूल बीउआलु उत्पादन गर्दा सम्भव भएसम्म स्वच्छ अर्थात् खेती नगरेको बाँझो जमिन सबभन्दा उत्तम हुन्छ । यदि तराई क्षेत्रमा त्यस्तो जग्गा नपाएमा धानबाली लगाएको खेत राम्रो हुन्छ । तर आलु तथा आलुका परिवारमा पर्ने बाली जस्तै गोलभेडा, भान्टा, खूर्सानी लगाएको खेत बारीमा बीउआलुको उत्पादन वा बीउ बृद्धि गर्नु हुँदैन ।
- जमिन पानी नजम्ने खालको हुनु पर्दछ ।
- पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट मूल बीउआलु उत्पादन गर्न हल्का बलौटे दोमट माटो भएको ठाउँमा खेती गर्नु राम्रो हुन्छ ।
- पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) साना साना हुने र त्यसमा टुसाहरू पनि मसिनो तथा कलिलो हुने भएकोले जग्गाको खनजोत राम्रोसँग हुनुपर्दछ । डल्लै डल्ला भएको जमीनमा बीउ राम्ररी उम्रन सक्दैन । त्यसकारण करिब ३० से.मी. गहिरोसम्म जग्गाको तयारी गर्नु पर्दछ । डल्लाहरू फुटाई माटोलाई फारपात रहित, बुरबराउँदो र खुकुलो पार्नुपर्दछ ।

#### ४.४ कहिले रोप्ने ?

- पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) को रोप्ने समय आलुको जात, हावापानी ठाउँ अनुसार फरक हुन्छ । साधारणतया हरेक क्षेत्रका आलु लगाउने मुख्य सिजन नै उपयुक्त सिजन हो । जस अनुसार तराई र भित्री मधेशमा असोजदेखि कार्तिक, मध्य पहाडी क्षेत्रमा श्रावण-भाद्र (शरद बाली) तथा

पौष-माघ (बसन्ते बाली), उच्च पहाडी क्षेत्रमा फागुन चैत्र (बर्षे बाली) र अति उच्च पहाडी क्षेत्रमा बैशाख जेष्ठमा (पूर्व-मनसुन बाली) आलु रोप्न उपयुक्त मानिन्छ।

- पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट बीजबृद्धि गर्दा लाही कीराको प्रकोपको समयलाई ध्यान दिई त्यहि अनुसार बीउआलु रोप्ने समय मिलाउनु पर्दछ। अन्यथा समयमै दैहिक किटनाशक विषादीहरू छरेर लाही किराको रोकथाम गर्नुपर्दछ।

#### ४.५ रोप्ने दूरी र तरीका

- पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) को रोपाईको दूरी बीउआलुको साईजमा निर्भर गर्दछ। सानो साईजको पूर्व-मूल बीउआलु कम दुरीमा र ठूलो साईजको अलि टाढा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ (तालिका ३)।

तालिका ३: पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) को साईज, रोप्ने दूरी र क्षेत्रफल

क्र.सं.	बीउआलुको तौल	रोप्ने दूरी	५०० दानाले ढाक्ने क्षेत्रफल
१.	१ ग्राम भन्दा सानो	६० x ५ से.मी.	१५ वर्ग मीटर
२.	१ देखि ५ ग्राम	६० x ७ से.मी.	२५ वर्ग मीटर
३.	५ देखि १० ग्राम	६० x १० से.मी.	३० वर्ग मीटर
४.	१० ग्राम भन्दा ठूलो	६० x १५ से.मी.	४५ वर्ग मीटर

- एक ग्राम भन्दा सानो पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) ६०x५ से.मी. को दुरीमा लाइन बनाई रोप्नु पर्दछ। बीउआलु अझ सानो भएमा एकै ठाउँमा २/२ वटा दाना रोप्नु उपयुक्त हुन्छ।
- आधा ग्राम भन्दा कम तौल भएका पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) लाई खेर फाल्नुको सट्टा त्यसको सदुपयोग गर्न एक वर्ष नर्सरी बेडमा १० से.मी.को दुरीमा रोपी बीउ बृद्धि गर्नु वा ठूलो पार्नु उपयुक्त हुन्छ। यसरी बीउ बृद्धि नियन्त्रित वातावरणमा गरी भाइरस परिक्षण गरिएमा यसको गुणस्तर पूर्व-मूलबीउ सरह हुन्छ।
- सानो, कलिलो टुसालाई बचाउने गरी बीउआलु सावधानिपूर्वक माटोमा रोप्नु पर्दछ।
- रोपाईको गहिराई पनि बीउआलुको साईजमा निर्भर गर्दछ। सानो आलुको टुसा गहिरो रोप्नाले माटो बाहिर छिचोलेर आउन गाह्रो पर्दछ।
- पहाडी क्षेत्रमा ५ ग्राम भन्दा साना आलु साधारणतया ३ देखि ४ से.मी. को गहिराइमा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ। तर तराई क्षेत्रमा ३-४ से.मी. गहिराई पर्याप्त हुँदैन र अलि गहिरो रोप्नु पर्दछ, किनभने तराईमा गर्मीले गर्दा माटोको सतहबाट बढी मात्रामा पानी बाफिएर जाने हुँदा बीउ उम्रन

चिस्यान पर्याप्त हुँदैन ।

#### ४.६ मलखाद कति कसरी र कहिले हाल्ने ?

- स-साना पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट बोट उम्री जराको विकास हुनासाथ यसलाई धेरै मात्रामा खाद्य तत्व अर्थात् मलखादको आवश्यकता पर्दछ, किनभने ती माउ बीउआलु सानो भएकोले बोटको रूपमा हुर्कन आफैमा प्रशस्त मात्रामा शक्ति पुग्दैन । त्यसैले पर्याप्त मात्रामा मलखाद बीउ रोप्दा नै हाल्नु पर्दछ ।
- साधारणतया राम्रो उत्पादन लिन राम्ररी कुहिएको कम्पोष्ट मल (गोबर मल) कम्तिमा पनि २० टन प्रति हेक्टर (अन्दाजी १ टन प्रति रोपनी वा ७ देखि ८ सय किलो प्रति कठ्ठा) र नाइट्रोजन, फोस्फोरस र पोट्यास १००:१००:६० किलो प्रति हेक्टर (अन्दाजी ६.५ किलो यूरिया, ११ किलो डि.ए.पी. र ५ किलो म्युरेट अफ पोट्यास प्रति रोपनी वा ४.५ किलो यूरिया, ७.५ किलो डि.ए.पि. र ३.५ किलो म्युरेट अफ पोट्यास प्रति कठ्ठा) को दरले हाल्नु पर्दछ ।
- माथि उल्लेखित नाइट्रोजनको मात्रा आधा रोप्ने बेलामा र आधा पहिलो उकेरा दिने बेलामा राख्नु उचित हुन्छ ।
- बीउआलु कुहिनबाट बचाउन रासायनिक मल बीउआलुसँग सम्पर्कमा आउने गरी हाल्नु हुँदैन । साथै पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) कुखुराको मलसँग सिधै सम्पर्कमा आउने गरी रोप्नु हुँदैन । कुखुराको मलबाट उत्पन्न हुने तापक्रमबाट स-साना बीउआलु विग्रने वा कुहिनै सम्भावना हुन्छ । त्यस्तै कम्पोष्ट मल (घरको मल/गोबर मल) राम्ररी कुहिएको वा पाकेको मात्र प्रयोग गर्नु अनिवार्य छ ।

#### ४.७ गोडमेल, उकेरा तथा सिंचाई कहिले र कसरी गर्ने ?

पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट मूल बीउआलु उत्पादन कार्य गर्दा गोडमेल, उकेरा तथा सिंचाई जस्ता सबै खेती प्रविधिका कार्यहरू बोटको बृद्धि अवस्था तथा माटोको चिस्यान हेरी ठिक ठिक समयमा गरिनु पर्दछ ।

#### ४.८ रोगिङ्ग गर्ने की नगर्ने ?

साधारणतया पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट मूल बीउआलु उत्पादनको लागि खेती गर्दा रोगिङ्ग कार्यको आवश्यकता पर्दैन । किनभने पूर्व-मूल बीउआलु भाइरस रोगरहित हुन्छन् र भाइरस रोग परिक्षण गरिसकेको हुन्छ । तर भाइरस रोगका बाहिरी श्रोतहरू वरपरको खायन आलुको बाली तथा फारपातहरूबाट पनि कीराहरूको माध्यमद्वारा वा छुवाछुतबाट सर्न सक्ने भएकोले पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) लगाएको प्लट बरोबर निरिक्षण गरिराख्नु पर्दछ । निरिक्षण गर्दा यदि कुनै बोटमा भाइरस रोग लागेको आशंका भएमा

उक्त बोट दाना सहित तुरन्त सावधानिपूर्वक उखेली प्लटबाट हटाउनु पर्दछ ।

#### ४.९ हाल्मपुलिङ्ग (Haulm pulling) कहिले र कसरी गर्ने ?

पूर्व-मूल बीउआलु (PBS) बाट उत्पादित मूल बीउआलुको उच्च गुणस्तर कायम राख्न समयमा ठिकसँग हाल्मपुलिङ्ग अर्थात् बोट उखेल्ने कार्य गरिनु अनिवार्य छ । यस कार्य समयमा गर्दा उत्पादित बीउआलु भाइरस रोगहरूको संक्रमणबाट बच्न जाने हुन्छ । साधारणतया आलु खन्नु भन्दा १०-१५ दिन अगाडी हाल्मपुलिङ्ग गर्नुपर्दछ । तर लाही कीराको संख्या बढ्ने आशंका भएमा दानाहरू अलि साना भएपनि तुरुन्तै हाल्मपुलिङ्ग गरिहाल्नु पर्दछ । यदि बोट निककै कलिलो छ र दानाको राम्ररी विकास भएको छैन भने अर्थात् बोट उखेल्दा धेरै नोक्सानी हुने देखिएमा तुरुन्त दैहिक कीटनाशक बिषादी छर्की दिनुपर्दछ । अन्यथा उत्पादित आलुमा भाइरस सरी बीउको गुणस्तरमा ह्रास आउँछ । हाल्मपुलिङ्ग गर्दा धेरैजसो उत्पादित आलु ठिक बीउ साईजको हुन जानुको साथै बोक्रा पनि राम्ररी छिप्पिन जाने हुन्छ ।

#### ४.१० बीउआलु कहिले र कसरी खन्ने ?

आलुको दानामा राम्ररी बोक्रा छिप्पिई सकेपछि मात्रै आलु खन्ने कार्य थाल्नु पर्दछ अर्थात् हाल्मपुलिङ्ग गरेको १०-१५ दिनपछि आलु खन्नु पर्दछ । आलु खन्दा ड्याङ्गलाई तल देखि माटो पल्टाई आलु टिप्ने गरिएमा आलुमा चोटपटक लाग्ने संभावना कम हुन्छ । सकभर माटो ओभानो वा बुरबुराउदो भएको बेला आलु खन्ने कार्य गर्नु वेश हुन्छ ।

#### ४.११ स्याहार संभार तथा ग्रेडिङ्ग कसरी गर्ने ?

आलु खनि सकेपछि १० देखि १५ दिन सम्म राम्ररी हावाको सञ्चार भएको तर सिधा घाम नपर्ने ठाउँमा राखेर सुकाउनु पर्दछ । यसैबेला खन्दा खेरी लागेको सानोतिनो चोटहरूमा पातलो बोक्रा जम्न जान्छ । तापक्रम १५ देखि १८ डिग्री सेल्सियस र सापेक्षिक आद्रता ९० देखि ९५ प्रतिशत भएमा काटिएको ठाउँमा चाँडो खाटा बस्न थाल्दछ । यस अतिरिक्त दानामा खन्दा खेरी टाँसिएको माटो भार्नुको साथै चोटपटक नलागेको राम्रो आलुका दानाहरू अर्को वर्ष प्रमाणित बीउआलु उत्पादन गर्नको लागि कम्तीमा ठूला, मझौला र साना गरि ३ ग्रेडमा छुट्याउनु पर्दछ ।

#### ४.१२ भण्डारण कहाँ र कसरी गर्ने ?

राम्ररी ओभानोमा सुकाई वा स्याहार संभार तथा ग्रेडिङ्ग गरिसकेपछि उक्त मूल बीउआलुलाई उपयुक्त तरिकाले भण्डारण गरिनु पर्दछ । पहाडी क्षेत्रमा मधुरो प्रकाशको सिद्धान्त अपनाई बनाई राखेको कम खर्चिलो साधारण बीउआलु भण्डार घर (रस्टिक स्टोर) मा पनि भण्डारण गर्न सकिन्छ । तर तराई तथा मध्य पहाडी वा न्यानो हावापानी भएको ठाउँमा कोल्ड स्टोरेज (सित भण्डार) मा नै बीउआलु भण्डारण गरिनु पर्दछ । बीउआलु भण्डारण गरिनु भन्दा पहिले भण्डार घर राम्ररी सफा सुग्घर गर्नुपर्दछ । आवश्यक

परेमा कितनाशक विषादी प्रयोग गरि भण्डार घरलाई सबै किसिमका रोगका जीवाणु तथा कीराहरूबाट मुक्त पार्नु पर्दछ ।

माथि उल्लेखित खेती प्रविधिहरू ठिक ठिक समयमा राम्ररी अपनाई बीज बृद्धि गरिएमा उत्पादित मूल बीउआलुको गुणस्तर कायम रहन जाने हुन्छ ।

#### ५. मूल बीउआलुबाट , प्रमाणित बीउआलु र उन्नत बीउआलु उत्पादन प्रविधि

पूर्व मूल बीउआलुबाट उत्पादित मूल बीउआलुको उचित प्रयोग गरि कम्तीमा २ देखि ३ पुस्ता सम्म बीज बृद्धि कार्यक्रम संचालन गरेर मात्र आवश्यक बीउ परिमाण तयार गर्न सकिन्छ । बीउआलुको गुणस्तर कायम राख्न तपसिल अनुसारको खेति प्रविधि अबलम्वन गर्नुका साथै बीउआलु निरिक्षक वा बाली निरिक्षकबाट बाली अवधिभर कम्तीमा पनि ४ पटक निरिक्षण गरि गराई बीउआलुलाई प्रमाणिकरण गर्ने र प्रमाणिकरणको ट्याग लगाउने वा आफ्नै प्राविधिकबाट निरिक्षण गरि यथार्थ संकेत पत्रको ट्याग लगाउने कार्य गर्नु पर्दछ ।

#### ५.१ जग्गाको छनौट:

स्वस्थ बीउको प्रयोगले मात्र स्वस्थ बीउ उत्पादन गर्न सकिदैन । आलुमा लाग्ने विभिन्न रोगहरू माटोमा विद्यमान हुन सक्छन । अतः माटो रोगी भएमा त्यस्तो जग्गाबाट उत्पादित सम्पूर्ण बीउआलु नै रोगी हुन सक्छ । त्यसैले बीउआलु उत्पादन गर्ने जग्गा निरोगी हुनु पर्दछ । बीउआलु उत्पादनका लागि ठाउँ छनौटको कुरा गर्दा बीउआलुबाट सार्ने खतरनाक रोगहरू जस्तै खैरो पिप चक्के (ओईलाउने) र ऐजेरु रोगको शंका नभएको ठाउँ मात्र छान्नु पर्दछ । साथै बीउआलुबाट सार्ने अन्य रोगहरू जस्तै कालो खोस्टे, साधारण दाद, धुले दाद, गिलो सडन, सुखखा सडन आदिको प्रकोप नभएको जग्गा छान्नु पर्दछ । सकभर आलुखेती नगरिएको जग्गा छनौट गर्ने र त्यस्तो जग्गा नभएमा कम्तीमा २ वर्ष आलुखेती नगरिएको जग्गा छनौट गर्नु राम्रो हुन्छ । साथै बीउआलु उत्पादन प्लटबाट साधारण आलु उत्पादन प्लटको पृथकता दुरी कम्तीमा ५ मीटर हुनुपर्दछ ।

आलुखेती गर्न उपयुक्त वातावरण भएको ठाउँमा मात्र बीउआलु उत्पादन गर्नु पर्दछ । आलु उत्पादन गरिने सबै क्षेत्र बीउआलु उत्पादनको लागि उपयुक्त हुँदैनन । बीउआलु उत्पादन गरिने क्षेत्र छान्दा केही आधारभूत आवश्यकताहरूलाई ध्यान दिनुपर्दछ, जस्तै: बाली अवधीमा रोगहरू तथा किराहरूको प्रकोप कम हुने, उत्पादन र दानाको संख्या बृद्धिदर बढी हुने, घुम्ती बालीको प्रावधान गर्न सकिने र यातायातको सुविधा भएको स्थान आदि ।

#### ५.२ रोपनका लागि बीउआलुको तैयारी एवं बाली व्यवस्थापन:

लाही किराको संख्या (जसले भाइरस रोगहरू सार्छन) अधिकतम सिमा पुग्ने बेलासम्म बाली छिप्पिसक्नु

पर्दछ । छिप्पिएको बोटमा भाइरस रोगलाई अवरोध गर्ने क्षमता बढि हुन्छ । अतः राम्रोसँग टुसाएको, सबै आँखाबाट टुसाहरू आइसकेको, हरियो र मोटो टुसा भएको मध्यम देखि ठूलो साईजको बीउआलु रोप्न उपयुक्त हुन्छ । अतः बीउआलुमा सकभर सबै आँखाबाट टुसा निकाल्न र टुसाहरू छोटा, हरिया र मोटा हुने आवश्यक व्यावस्था मिलाउनु पर्छ । जसका लागि रष्टिक भण्डारमा भण्डारित बीउआलुको अवस्था हेरि रोप्नु भन्दा ३० देखि ४० दिन पहिलेनै अवलोकन गरि एउटा मात्र आएको टुसालाई भाँची पुनः रष्टिक भण्डारमा फिजाई राख्नु पर्छ । बीउआलु टुसाउनु भन्दा पहिलेनै वा भण्डारमा राख्नु अगाडी बीउको उपचार गरेर धूले दाद र कालो खोस्ते जस्ता रोगहरूलाई निर्मूल अथवा धेरै कम गर्न सकिन्छ । यदि बीउ रोप्ने ठाउँ (माटो) नै रोग ग्रस्त छ भने बीउ उपचारले मात्र रोग नियन्त्रण गर्ने त्यति प्रभावकारी हुँदैन ।

### ५.३ बीउको साइज र दुरी:

बीउआलु उत्पादन गर्दा बढी भन्दा बढी मध्यम साईजको आलु उत्पादन गर्ने लक्ष हुने हुनाले साधारणतया कम दुरीमा रोपिएका ठूला बीउआलुमा बढी संख्यामा मुख्य डाठहरू हुने भएकोले प्रतिबोट बढी संख्यामा मध्यम आकारका आलु फल्दछन् । तसर्थ बीउको साइज अनुसार रोप्ने दुरी खायन आलुमा भन्दा कम राखि आलु रोप्नु पर्दछ । यसको लागि डयाङ्गको फरक ५० देखि ६० से. मि. र बोटको फरक २० देखि २५ से. मि. राख्नु उपयुक्त हुन्छ ।

### ५.४ प्रांगरिक तथा रासायनिक मलको प्रयोग:

सन्तुलित रूपमा प्राङ्गारिक र रासायनिक मलको प्रयोग गर्नु पर्दछ । नाइट्रोजन युक्त रासायनिक मलले बोटको आयुलाई लम्बाउने र गेडा लाई ठूलो पार्ने हुनाले साधारण आलु खेतको तुलनामा बीउआलु उत्पादन गर्दा नाइट्रोजन मलको प्रयोग कम गर्नु पर्दछ । प्राङ्गारिक मल प्रशस्त राख्न सकेमा रासायनिक मल घटाउन सकिन्छ र माटोको मलिलोपना हेरि १००:१००:६० के.जी. ना. फ. पो. (NPK) प्रति हेक्टर तराईमा र ८०:८०:६० के.जी. ना. फ. पो. (NPK) प्रति हेक्टर पहाडमा प्रयोग गर्नु पर्दछ । नाइट्रोजन र पोटासको परिमाण सन्तुलन नभएमा लाही किराको प्रकोप बढ्न सक्छ ।

### ५.५ मलखाद एवं सिंचाईको व्यवस्था:

मलखादको कमी वा सिंचाईको अभावबाट दुर्बल भएका बोटहरू पहेलिन्छन् र लाही किराले बढी आक्रमण गर्दछ । चिस्थानको अभावमा पातमा रस बाक्लो हुँदा लाही किराको बृद्धिको लागि बढी उपयुक्त अवस्थाको सृजना हुन्छ । अतः बोटलाई बलियो अवस्थामा राख्न आवश्यकता अनुसार सिंचाईको व्यवस्था गर्नु पर्दछ ।

### ५.६ लाही किराबाट बालीको बचावट:

भाइरस रोगहरू सार्ने मुख्य वाहक लाही किरालाई पहेलो रडले आकर्षण गर्ने हुँदा पहेला फूल फुल्ने



खालका बालीहरू एवं फलफुलहरू आलुबाली नजिकै लगाउनु हुँदैन र त्यस्ता खालका झारपात भएमा फूल फुल्नु अगावै उर्खेलि फालिदिनु पर्दछ । बीउआलुको प्लट तोरी बालीबाट टाढै रहनु पर्दछ । लाही किराको प्रकोप बढी हुने क्षेत्रमा लाही किराको नियन्त्रण गर्न आवश्यक भएमा आलु रोप्नु भन्दा पहिले विषादी सिफारिस गरिएअनुसार माटोमा हाल्नु पर्दछ । आवश्यकता परेमा पछि दोहोर्‍याउनु पर्दछ ।

#### ५.७ रोग, किरा नियन्त्रण:

बीउआलुको व्यावस्थापन सुरु गरे देखिनै रोग व्याधिको नियन्त्रण सुरु गर्नु पर्दछ । क्षेत्र र मौसम हेरि सित भण्डार वा रष्टिक भण्डार बाट ल्याइएको बीउआलु टुसाउन राखिएको अवस्थामानै विभिन्न रोग किराको आक्रमण हुन सक्छ । विशेष गरि आलुको गेडामा आलुको पुतली र आलुको टुसामा लाही किरा लाग्ने संभावना हुन सक्छ र यस्तो स्थितिमा बीउआलु लाई स्वास्थ्य राख्ने किसिमका सबै उपायहरू अपनाउनु पर्दछ । (आवश्यक भएमा किटनासक विषादी समेत प्रयोग गर्नु पर्दछ) । झारपात उखेल्ने र उकेरा दिने कार्य पनि बीउआलु उत्पादनमा महत्वपूर्ण कार्य मानिन्छ । प्रर्याप्त मात्रामा उपलब्ध हुने खाद्य तत्वहरू र चिस्यानले गर्दा सुरुको अवस्थामा धेरै झारपातहरू सजिलैसँग उम्रन्छन् । बीउआलु उत्पादन प्लटमा उम्रेका झारपातले आलुको बिरूवासँग प्रतिस्पर्धा मात्र गर्दैनन् कि यिनीहरू रोग किराका मुख्य श्रोत पनि बन्दछन् । त्यस कारण झारपातहरू समयमा नै र पूर्ण रूपमा नियन्त्रण गर्नु जरूरी हुन्छ ।

आलु बाली लगाई सके पछि माटोमुनि वसि फेद काट्ने किरा, खुम्रे, रातो कमिला आदिको प्रकोप हुने भएमा जग्गा तैयार गर्ने बेला अर्थात आलु रोप्नु भन्दा पहिले नै माटोमा प्रयोग गर्न सकिने विषादी सिफारिस गरिएअनुसार मिलाउनु पर्दछ । माटोमा प्रयोग गरिने विषादी प्रयोग गरिएको आलु बालीबाट उत्पादित बीउआलुलाई मात्र सिमित राख्नु पर्दछ र कुनै हालतमा पनि खायनका लागि प्रयोग गर्न हुँदैन । बाली अर्वाधिमा अगौटे डढुवा, पछौटे डढुवा लगायत अन्य रोगहरू तथा खपटे, फडके आदि किराहरूको आक्रमण भएमा वा हुने अवस्था रहेमा आवश्यकता हेरी सीफारीस अनुसार विषादी प्रयोग गर्नु पर्दछ ।

#### ५.८ रोगिड:

बीउआलु खेतिमा स्वास्थ्य र सुद्धता कायम राख्न अमिल्दा, रोग ग्रस्त र वेजातका बोटहरूलाई गेडा सहित उखेलेर निमूर्ल पार्ने कार्यलाई रोगिड भनिन्छ । रोगिड बाली अर्वाधिभर कम्तिमा ३ पटक (पहिलो बिरूवाको उचाई १० देखि १५ से.मी. भएपछि, दोस्रो फूल फुल्ने बेला वा अवस्थामा र तेस्रो बाली भित्राउनु अर्घि वा खन्ने समयमा) गरिनु पर्दछ । सम्भव भएमा आलुको बोट उम्रिसकेपछि सकभर चाँडै रोगिड सुरु गर्नु पर्दछ । जसले गर्दा रोगी बोट बाट स्वस्थ बोटमा रोग सर्न पाउँदैन । पहाडमा नाभो आलु जातीय मिश्रणको मुख्य समस्याको रूपमा रहेको छ । त्यस कारण रोगिङ्ग आवश्यकता अनुसार जतिपटक पनि गर्न सकिन्छ र सम्भव भएसम्म छिट्टै शुरू गर्नुपर्दछ ।

रोगीड कार्य गर्ने मानिसलाई रोगी तथा वेजातका बोटहरूको पहिचान गर्ने राम्रो ज्ञान हुनु पर्दछ। उखेलेको बोटलाई अरु बोटसँग लसपस हुन दिनु हुदैन। रोगीड गर्नु भन्दा पहिले लाही किरालाई नियन्त्रण गर्न विषादी प्रयोग गर्नु उपयुक्त हुन्छ किनकी रोगीड गर्दा लाही किराको चलखेल बढी हुने र अस्वस्थ बोट बाट स्वास्थ्य बोटमा लाही किरा पुगी रोग सार्ने कार्य तीव्र हुन्छ। साथै सिंचाई गरेपछि बिहानको समय पारेर रोगीड कार्य गर्नु पर्दछ। जसले गर्दा रोगी तथा वेजातीय बोटहरूलाई राम्रोसँग छुट्याउन सकिन्छ।

#### ५.९ हाल्म पुलिङः

माटोमुनि फलेका दाना निरिक्षण गर्दा ८० प्रतिशत आलु गेडा बीउ साईजमा पुगेको भएमा सिंचाई बन्द गर्नु पर्छ र बन्द गरेको ७ देखि १० दिन पछि बोट उखेल्नु पर्छ। बोट उखेल्दा दुईवटा खुट्टाको बीचमा पारी खुट्टाले च्यापी उखेल्नु पर्दछ जसले गर्दा दाना माटो भित्रै रहन्छ र डाँठ, त्यान्द्रा र जरा बोट सँगै बाहिर आउँछ जसलाई हाल्म पुलिङ भनिन्छ। हाल्म पुलिङः नगरेमा आलु खन्दा आलुको बोक्रा छिप्पिएको हुदैन र खुईलिन सक्छ जसले गर्दा आलुको दानामा सजिलै रोग किराको प्रवेश हुन सक्छ। डढुवाको प्रकोप ज्यादा भएमा र लाही किराको संख्या बढेमा हाल्म पुलिङ्ग केही समय अगाडि पनि गर्न सकिन्छ।

#### ५.१० आलु खन्ने, सुकाउने, ग्रेडिङ गर्ने तथा भण्डारण :

हाल्म पुलिङ गरेको १५ दिन पछि आलु खन्नुपर्छ र आलु खनेपछि बीउ साइजका आलुलाई अन्य आलु बाट (साना, ठूला, काटिएका र रोगी) छुट्याई १० देखि १५ दिन सम्म हावादार कोठामा पातलो गरि फिजाएर राख्नुपर्दछ। त्यसपछि ठूलो, मफौला र सानो गरि ३ साइजमा ग्रेडिङ गर्नुपर्छ। ग्रेडिङ गरिएको बीउआलु पायक एवं सुविधा हेरी भण्डारणका लागि सित भण्डार अथवा रष्टिक भण्डारमा लैजानु पर्दछ। फिजाएर राख्दा आलुको माटो भर्छ र चोट लागेको छालामा खाटा (सुवेराईजेसन) बस्छ। बीउ आलुलाई भण्डारणपूर्व बीउ तथा माटोबाट सर्ने रोगहरू नियन्त्रणका लागि वोरीक एसीड (३%) ले उपचार गर्नु उपयुक्त हुन्छ।

## बीउआलुको गुणस्तर नियन्त्रण तथा प्रमाणीकरण

बीउआलु प्रयोगकर्ताहरूलाई गुणस्तरीय बीउआलुको आपूर्ति सुनिश्चित गर्न राष्ट्रिय बीउ बिजन समितिबाट अनुमोदन, उन्मोचन तथा दर्ता (पञ्जीकरण) गरिएका आलुबालीका जातहरूको बीउआलु उत्पादन, प्रशोधन, र परीक्षण गरी निश्चित मापदण्डको आधारमा बीउआलुका लागि उपयुक्त छ भनि आधिकारिक व्याक्ति वा संस्थाले प्रमाणित गर्ने कार्यनै प्रमाणीकरण कार्य हो । बीउआलु उत्पादक, भण्डारक, तथा सम्बन्धित उपभोक्ता कृषक तथा बीउआलु व्यवसायीहरूको हित सुनिश्चित गरि बीउआलु गुणस्तर नियमन सहज गर्नु, आलुबालीको उत्पादकत्व र उत्पादनमा बृद्धि ल्याउनु, रोग कीराको प्रकोप बाट बालीलाई बचाउनु र गुणस्तरीय बीउआलुको उत्पादन र वितरण कार्यलाई व्यवस्थित गर्नुनैबीउआलु प्रमाणीकरणको मुख्य उदेश्य हो ।

बीउविजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र हरिहर भवन वा उसले तोकेको व्यक्ति बीउ निरीक्षक वा बाली निरीक्षक, बीउ विजन नमुना संकलक तथा बीउ विजन विश्लेषकले बीउआलु प्रमाणीकरण गर्ने व्यवस्था छ । हाल उपरोक्त अनुसारका जनशक्ति बीउ बिजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र र क्षेत्रीय बीउ बिजन प्रयोगशालाहरूमा मात्र रहेकोले ति कार्यालयहरूबाटै बीउ बिजन प्रमाणीकरण हुनेछ ।

### बीउआलु प्रमाणीकरण र यथार्थ संकेतपत्र सम्बन्धी व्यवस्था

बीउआलु उत्पादन प्रणालीको पूर्ण अबलम्बन गरी विक्रि वितरण गर्न राखिएको बीउआलुमा प्रमाणीकरण वा यथार्थ संकेतपत्रको द्याग अनिवार्य रूपमा लगाइएको हुनु पर्छ । बीउ बिजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र र क्षेत्रीय बीउ बिजन प्रयोगशालाहरू बा ट बीउ बिजन प्रमाणीकरणको लागि बीउआलु बाली/खेत निरीक्षण तथा खडाबाली, खन्ने कार्य, ग्रेडिङ, प्याकेजिङ र भण्डारण प्रक्रियाको निरीक्षण जिल्लामा तोकिएका बाली निरीक्षकहरूबाट समेत गराउन सकिनेछ, । तर उत्पादित बीउआलुको नमूना संकलन गरि परीक्षणको लागि प्रयोगशालामा पठाउने, स्तरभित्र परेको बीउलाई विषादीले उपचार गर्न लगाउने, तथा बीउ राखिएको बोरामा वा भण्डारमा हस्ताक्षर सहितको द्याग लगाउने कार्य उक्त केन्द्र वा प्रयोगशालामा कार्यरत प्राविधिक अधिकृतहरूबाटै गराउनु पर्नेछ । तर यथार्थ संकेतपत्र लगाइने बीउ बाली खेत निरीक्षण तथा अन्य प्राविधिक रेखदेख बीउ उत्पादन प्रविधि सम्बन्धी जानकार जो कोहीले गर्न सक्नेछन् । यथार्थ सङ्केतपत्र पद्धतिमा बीउआलु रोपेदेखि बाली लगाएको खेतको निरीक्षण, रगिङ,हाल्म पुलिङ, खन्ने, ग्रेडिङ, प्याकेजिङ, बीउ उपचार, नमुना संकलन, नमुना परीक्षण, द्याग लगाउने, तथा भण्डारण गर्ने कार्य बीउआलु उत्पादक वा बीउ बिक्रेताले आफ्नै व्यवस्थापनमा गरी बीउको गुणस्तर कायम राख्नु पर्छ ।

खडा बाली निरीक्षणको क्रममा न्यूनतम स्तरभन्दा माथि पाइएको बीउ पलटको बीउआलुलाई मात्र ग्रेडिङ र प्याकेजिङ गरि भण्डारणमा पठाउन सकिनेछ । कुनै रोग वा किरा पहिचानका लागि प्रयोगशाला

पठाउन पर्ने देखिएमा निरिक्षकले विधिपूर्वक नमुना संकलन गरि सम्बन्धित प्रयोगशालामा पठाउने छन् र प्रयोगशाला परीक्षणबाट प्राप्त प्रतिवेदनमा न्यूनतम स्तरभन्दा माथि पाइएमा मात्र बीउ राखेको बोरामा उक्त केन्द्र वा क्षेत्रीय बीउ बिजन प्रयोगशालामा कार्यरत प्राविधिक अधिकृतले प्रमाणीकरणको ट्याग लगाउने छन् ।

### (क) प्रमाणीकरण पद्धति (Certification System)

यस पद्धतिमा बीउ रोपेदेखि बीउ बिजन विक्री वितरण गर्नु अधिसम्मका प्राविधिक क्रियाकलापहरू: खडा बाली निरीक्षण, रगिड, हाल्म पुलिड, खन्ने कार्य, ग्रेडिड प्याकेजिग बीउ उपचार, नमुना संकलन, नमुना परीक्षण, ट्याग लगाउने, तथा भण्डारण गर्नेजस्ता सम्पूर्ण कार्य गुण नियन्त्रण निकायको प्रत्यक्ष संलग्नता, नियन्त्रण, र रेखदेखमा सम्पन्न गर्नु पर्छ । प्रमाणीकरण पद्धतिमा बीउआलुका देहाय बमोजिमका ५ (पाँच) वटा सामान्य स्तरहरू र ४ (चार) वटा विशेष स्तरहरू छन् ।

#### १. बीउआलुका सामान्य स्तरहरू (बीउआलुको नामाकरण):

##### १.१ प्रजनन बीउआलु (पूर्व मूल बीउआलु):

शीसा तथा जालीघर भित्र भाइस निराकरण गरी तन्तु प्रजनन प्रविधिबाट उत्पादित पूर्व मूल (प्रि-बेसिक) बीउआलुलाई “प्रजनन बीउ” भनिन्छ । प्रजनक तथा उच्चस्तरका प्राविधिकको प्रत्यक्ष रेखदेख र नियन्त्रणमा पूर्व मूल बीउआलु उत्पादन गरिनु पर्छ, साथै यस्तो बीउआलु आनुवंशिक हिसाबले शतप्रतिशत शुद्धहुनु पर्छ । पूर्व मूल बीउआलु उत्पादन भैसकेपछि भण्डारण गर्नु अधि अनुसूचि-१ मा उल्लेख भए अनुसारका पदाधिकारीहरूको समूहले सोही अनुसूचिमा दिइएको ढाँचा अनुसारको फाराममा संयुक्त रूपमा प्रमाणित गर्नु पर्छ साथै उक्त प्रमाणित गरिएको पूर्व मूल बीउआलु राखिएको जालीदार थैलोमा बीउ उत्पादनमा संलग्न प्रजनकको हस्ताक्षर सहितको ट्याग लगाउनु पर्छ ।

##### १.२ मूल बीउआलु (बेसिक-१) :

तोकिएको मापदण्ड पूरा गरी बीउ प्रमाणीकरण निकायको निगरानीमा पूर्व मूल बीउआलुबाट उत्पादित पहिलो पुस्ता (बेसिक १)को बीउआलुलाई “मूल बीउआलु” भनिन्छ । यस्तो बीउआलुको उत्पादन नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् र अन्तरगतका केन्द्रहरू, सरकारीफार्म/केन्द्र, एवम् बीउबीजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्रबाट मूल बीउआलु उत्पादन गर्ने अनुमति लिएकाव्यक्ति, संघ/संस्थावानिकायले गर्ने छन् । मूल बीउआलुलाई बीउप्रमाणीकरण निकायमा कार्यरत प्राविधिक अधिकृतबाट प्रमाणीकरण गराई त्यस्तो बीउआलु राखिएको बोरामा प्रमाणीकरण गर्ने अधिकृतको हस्ताक्षर सहितको ट्याग लगाउनु पर्छ ।

##### १.३ प्रमाणित प्रथम बीउआलु (बेसिक-२) :

तोकिएको मापदण्ड पूरा गरी बीउ प्रमाणीकरण निकायको निगरानीमा मूल बीउआलुबाट उत्पादित

बीउआलुलाई (बेसिक-२) “प्रमाणित प्रथम बीउआलु” भनिन्छ । प्रमाणित प्रथम बीउआलुको उत्पादन सरकारीफार्म/केन्द्र वा बीउबीजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्रबाट अनुमतिपत्र प्राप्त गरेका व्यक्ति, संघ, संस्था वा निकायहरूले गर्ने छन्, जसलाई बीउप्रमाणीकरणनिकायमा कार्यरत प्राविधिक अधिकृतबाट प्रमाणीकरण गराई त्यस्तो बीउआलु राखिएको बोरामा वा च्याकमा प्रमाणीकरण गर्ने अधिकृतको हस्ताक्षर सहितको ट्याग लगाउनु पर्छ ।

#### १.४ प्रमाणित द्वितीय बीउआलु (बेसिक-३) :

प्रमाणित प्रथमस्तरको बीउआलु प्रयोग गरि उत्पादन भएको बीउआलुलाई “प्रमाणित द्वितीयबीउआलु” भनिन्छ । प्रमाणित द्वितीय बीउआलुको उत्पादन सरकारी फार्म/केन्द्र वा बीउबीजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्रबाटमूल बीउआलु उत्पादन गर्ने अनुमतिपत्र प्राप्त गरेका व्यक्ति, संघ/संस्था वा निकायहरूले गर्ने छन्, जसलाई प्रमाणित प्रथम बीउआलुमा जस्तै प्रमाणीकरण निकायमा कार्यरत प्राविधिक अधिकृतबाट प्रमाणीकरण गराई त्यस्तो बीउआलु राखिएको बोरामा वा च्याकमा प्रमाणीकरण गर्ने अधिकृतको हस्ताक्षर सहितको ट्याग लगाउनु पर्छ ।

#### १.५ उन्नत बीउआलु:

प्रमाणित द्वितीय बीउआलुको प्रयोग गरिएको बीज बृद्धिबाट उत्पादित बीउआलु या बीयाँबाट उत्पादन गरिएको पहिलो पुस्ताको बीउआलु (सडलिङ टयुवर) लाई उन्नत बीउआलु भनिन्छ । विशेष परिस्थितिमा प्रमाणित प्रथम, मूलबीउ, वा पूर्व मूल बीउआलुबाट समेत उन्नत बीउआलुको उत्पादन गर्न सकिन्छ वा हुनु पर्ने स्तर कायम हुन नसकेमा उन्नत बीउआलु उत्पादन गरिन्छ वा कायम हुन्छ । जुनसुकै पुस्ताको बीउबाट उत्पादन गरिएको उन्नत बीउआलु भए तापनि यस्तो बीउमा सामान्यतया यथार्थ संकेतपत्र पद्धति अनुसार उन्नत बीउआलुको ट्याग लगाई विक्रि वितरण गर्ने व्यवस्था मिलाइनेछ । तर प्रमाणीकरण पद्धति अनुसारकै ट्याग लगाउनुपर्ने विशेष अवस्थामा उन्नत बीउआलु राखिएको बोरामा बीउआलु प्रमाणीकरण निकायमा कार्यरत प्राविधिक अधिकृतले हस्ताक्षर गरेको उन्नत बीउआलुको ट्याग लगाउनु पर्नेछ । उन्नत बीउआलुको प्रयोग व्यवसायिक खायन आलु उत्पादनमा गरिनेछ ।

माथी उल्लिखित प्रत्येक स्तरका अर्थात पूर्व मूलबीउ, मूल बीउ, प्रमाणित प्रथम बीउ, प्रमाणित द्वितीयबीउ, र उन्नत बीउआलु राखिएको बोरामा वा च्याकमा लगाइने ट्यागको ढाँचा र विवरण अनुसूचि-२ मा दिईए अनुसार हुनेछ ।

## २. बीउआलुका विशेष स्तरहरू

### २.१. बीउआलु खेतको न्यूनतम स्तर

तालिका ४: शीसाघर, जालीघर तथा फिल्डको खडाबालीमा (Standing crop in glasshouse, screen house and field)

क्र. सं.	विवरण (Factor)	फिल्ड निरिक्षण	अधिकतम अनुमति प्रतिशत			
			प्रजनन बीउ / पूर्व मूलबीउ	मूलबीउ	प्रमाणित बीउ	
					प्रमाणित १	प्रमाणित २
१	जातीय मिश्रण तथा नाभो बिरुवा	दोश्रो निरिक्षण	०	०.०५	०.०५	०.१
२	आलुको पात दोब्रे भाइरस (PLRV)	दोश्रो निरिक्षण	०	०.५	०.७५	१
३	कडा मोज्याक वा पि.भि.वाई (PVY)	दोश्रो निरिक्षण	०	०.५	०.७५	१
४	नरम मोज्याक वा आलुका भाइरस एक्स, ए, एम, एस (PVX, PVA, PVM & PVS)	दोश्रो निरिक्षण	०	१	२	३
५	जम्मा भाइरस, सबै मिलाएँ	जुनसुकै बखत	०	१	२	३
६	ओईले रोग वा ब्याक्टेरियल विल्ट (Ralstonia solanacearum)	दोश्रो निरिक्षण	०	०	०	३ बिरुवा प्रति हेक्टर
७	फ्युजारियम विल्ट (Fusarium oxysporum)	दोश्रो निरिक्षण	०	०.२	०.५	१
८	कालो फेँदकुहिने (Erwinia spp.)	दोश्रो निरिक्षण	०	०.२	०.५	१
९	भर्टिसिलियम विल्ट Verticillium spp. Dahlia	दोश्रो निरिक्षण	०	१	२	३
१०	राईजोक्टोनिया वा कालो खाष्टे (Rhizoctonia solani)	दोश्रो निरिक्षण	०	४	५	५
११	डहुवा (P. infestans)	चौथो निरिक्षण	०	यदि डहुवा देखिएमा तुरुन्त बोटहरू हटाउनु पर्दछ।		

<sup>१</sup>दुईवटा निरिक्षणहरूमा बढी भाइरस रोग प्रतिशतलाई अनुमतिको सिमा मान्नु पर्दछ।

<sup>२</sup>ओईले रोग देखिएको क्षेत्रमा दिइएको सिमालाई मानिएको हो। यदि ओईले रोगको शंका लागेमा सो बोट र वरिपरिका अरु बोटहरू समेत आलुका दाना लगायत सबै बिरुवाका भागहरू हटाएको हुनु पर्दछ।

### २.२ बीउआलुका दानाहरूको न्यूनतम स्तर

तालिका ५: बीउआलुका दानाहरूको न्यूनतम स्तर (आलु खन्ने बखत, भण्डारण तथा भण्डारण पश्चातको निरिक्षणमा)

क्र. सं.	विवरण (Factor)	अधिकतम अनुमति प्रतिशत				कैफियत
		पूर्व-मूलबीउ	मूलबीउ	प्रमाणित बीउ		
				प्रमाणित १	प्रमाणित २	
१	डुबुवा रोगको कारणले दाना कुहिएको <sup>१</sup> (P. infestans affected tuber)	०	१.०	१.०	१.०	संख्याको आधारमा
२	सुख्खा सडन <sup>२</sup> (Fusarium caeruleum)	०	१.०	१.०	१.०	संख्याको आधारमा
३	भिजेको सडन <sup>३</sup> (Sclerotium rolfsi)	०	३.०	३.०	३.०	संख्याको आधारमा
४	गिलो सडन (Erwinia spp.)	०	०	०	०.२	संख्याको आधारमा
५	खैरो पिपचक्के (Ralstonia solanacearum)	०	०	०	०	संख्याको आधारमा
६	ऐजरु (Synchytrium endobioticum)	०	०	०	०	संख्याको आधारमा
७	धुले दाद <sup>४</sup> (Spiongospora subterranea)	०	०.५	१	२	संख्याको आधारमा
८	साधारण दाद <sup>५</sup> (Streptomyces scabies)	०	०.५	१.०	२.०	संख्याको आधारमा
९	कालो खोष्टे <sup>६,७</sup> (Rhizoctonia solani)	०	१.०	२.०	३.०	संख्याको आधारमा
१०	कुल जम्मा रोगको प्रकोप <sup>८</sup> (Total disease incidence)	०	३.०	४.०	५.०	संख्याको आधारमा
११	आलुदानाको कुरुपता (Deformities)	०	०.५	१.०	१.०	संख्याको आधारमा
१२	भौतिक रूपमा खराबी अवस्था (Mechanical damage)	०	०.५	१.०	१.०	संख्याको आधारमा
१३	जातीय मिश्रण (Varietal mixture)	०	०	०	१.०	संख्याको आधारमा
१४	अन्य वस्तु मिसावट (Inert materials)	०	०.५	०.५	१.०	तौलको आधारमा
१५	चाउरिएको अवस्था (Dehydration)	०	१.०	४.०	४.०	संख्याको आधारमा

- यदि कुनै बीउको लटमा एउटा मात्र बीउआलुको दानामा उपरोक्त तालिकाको क्रम संख्या १, २, ३, ७, ८, ९ मा उल्लिखित रोगको संक्रमण देखियो भने त्यो लटको सम्पूर्ण बीउ उचित विषादिले उपचार गरेपछि मात्र प्रमाणीकरण गरिनेछ, तर ती रोगको संक्रमित दानाको संख्या माथि उल्लिखित मापदण्डभन्दा बढी पाइयो भने विषादिले उपचार गरे पनि प्रमाणीकरण गरिने छैन ।
- बीउआलुको दानाको सतहमा दस प्रतिशत वा सोभन्दा बढी कालो खोष्टे रोगको दाग भएमा सो रोगको संक्रमण भएको मानिनेछ र त्यस्ता दानाको संख्या बीउको कुनै लटमा तालिकामा दिइएको मापदण्डभन्दा बढी देखिएमा सो लटमा रहेको बीउलाई तोकिएको विषादिले उपचार गरेको खण्डमा प्रमाणित गर्न सकिनेछ ।
- कुल जम्मा रोगको प्रकोपको लागि तोकिएको सीमाभन्दा बढी रोग लागेका दानाको प्रतिशतलाई मानिनेछ ।

### २.३ बीउआलुको साइज (Size of Seed potato)

सानो साइजको बीउआलुले उत्पादनको परिमाण कम हुन सक्छ भने ठूलो साइजको बीउआलुले उत्पादन लागतमा उल्लेखनीय बृद्धि ल्याउँदछ । आलु खेती फाइदाजनक बनाउन बीउआलुको साइज उपयुक्त हुनुका साथै एकनासको हुनुपनि अति नै जरूरी हुन्छ । बीउआलुको दानाका साइज अनुसार निम्नानुसार बर्गिकरण गरिएको छ ।

**बीउआलुको श्रेणी बिभाजन :** प्रजनन र अन्य सबै स्तरका बीउआलुको तौलको आधारमा निम्नानुसारको श्रेणी कायम गर्नु पर्दछ । तोकिएको रेन्जभन्दा बाहिरको तौल भएका दानालाई बीउआलुको रूपमा प्रयोग गरिने छैन ।

तालिका ६: बीउआलुको तौल र आकार (Size of Seed potato) अनुसारको स्तर

बीउआलुको स्तर	प्रति दानाको तौल (ग्राममा)			
	पहिलो श्रेणी	दोस्रो श्रेणी	तेस्रो श्रेणी	चौथो श्रेणी
प्रजनन बीउआलु	५ भन्दा बढी	१-५ सम्म	०.५-१ सम्म	०.२-०.५ सम्म
मूल, प्रमाणित प्रथम, प्रमाणित द्वितीय, र उन्नत बीउआलु	२५-५० सम्म	१५-२५ सम्म	५०-१०० सम्म	-
सिडलिंग ट्युबर (प्रमाणित द्वितीय स्तर)	१०-२० सम्म	५-१० सम्म	५ भन्दा कम र २० भन्दा बढी	-

### २.४ उत्पादन क्षेत्र र पृथकता दूरी :

बीउआलु उत्पादन गरिने खेतमा एउटा जात र अर्को जात लगाएका पलट (खेत) वा जातीय शुद्धता नभएको उही जात लगाएको खेतसम्मको पृथकता दूरी ५ (पाँच) मीटर कायम गर्नुपर्नेछ । यसैगरी बीउआलु उत्पादन प्लटहरू सधैं खाद्यन आलु उत्पादन गरिने प्लटहरूबाट छुट्याउनु पर्दछ । साथै बीउआलु उत्पादन गर्न माटोबाट सर्ने आलुका रोगहरूको जीवाणु रहित माटो भएको क्षेत्र छनौट गर्नु पर्दछ ।

### २.५ उन्नत बीउआलुको न्यूनतम गुणस्तर:

उन्नत बीउआलुको न्यूनतम गुणस्तर तोकिएका विषयमा तोकिए बमोजिम र नतोकिएका विषयमा प्रमाणित द्वितीय स्तरको बीउआलु सरह हुनेछ ।

### २.६ आलु बीयां (True Potato Seed/TPS) को न्यूनतम गुणस्तर :

सिडलिंग ट्युबर (Seedling tuber) उत्पादन गर्नको लागि आलु बीयां (TPS) को न्यूनतम गुणस्तर निम्नानुसारको हुनेछ :



- भौतिक शुद्धता न्यूनतम् (प्रतिशत)-१८
- निष्कृत्य पदार्थ अधिकतम् (प्रतिशत)-२
- उम्रनेशक्ति न्यूनतम् (प्रतिशत)-८०
- चिस्यान अधिकतम् (प्रतिशत)-७

### ३. बीउआलु प्रमाणीकरण प्रक्रिया

#### ३.१ निवेदन दिनुपर्ने:

सर्वप्रथम बीउआलु उत्पादन गर्न तथा प्रमाणीकरण गर्न चाहने व्यक्ति, संस्था, वा निकायले बीउआलु उत्पादन तथा वितरण गर्न सम्बन्धीत निकायबाट स्विकृति लिनपर्दछ। तत्पश्चात बीउआलु प्रमाणीकरण गर्न बीउबीजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र वा सम्बन्धित बीउ बिजन प्रयोगशालामा अनुसूची-३ अनुसारको निवेदन (पूर्व जानकारी फाराम) दिनुपर्छ। उक्त निवेदन प्राप्त भैसकेपछि केन्द्र वा सम्बन्धित क्षेत्रीय बीउ बिजन प्रयोगशालाले प्राप्त निवेदनको यथार्थता पत्ता लगाई स्वीकृत वा अस्वीकृत गर्नु पर्छ र सो को जानकारी सम्बन्धित निवेदकलाई दिनुपर्छ। निवेदन स्वीकृत भएका व्यक्ति, संस्था, वा निकायको बीउआलु प्रमाणीकरण निम्नानुसार गर्नुपर्दछ।

१. निरीक्षण गर्नुपर्ने स्थान र जग्गा यकीन गर्ने।
२. बीउआलुको निस्सा हेरी स्रोत बीउको स्तर र उपलब्ध गराउने निकाय पहिचान गर्ने।
३. बीउआलु खेत निरीक्षणका लागि प्राविधिक टोक्ने र निरीक्षणको तालिका तयार गरी एक प्रति सम्बन्धित बीउ उत्पादकलाई र एक प्रति बाली निरीक्षकलाई उपलब्ध गराउनु पर्नेछ।
४. बाली निरीक्षकले तयार गरिएको समय तालिका अनुसार अनुसूचिमा उल्लिखित कुराहरूको अधिनमा रही खडा बाली निरीक्षण गर्नुपर्नेछ।
५. बीउआलु खेत निरीक्षण जिल्लामा कार्यरत बाली निरीक्षकबाट गराउने गरी तोकिएको खण्डमा सम्बन्धित बाली निरीक्षक, सम्बन्धित कृषि ज्ञान केन्द्र, तथा प्रमाणीकरण गराउने किसानलाई छिटो साधनद्वारा जानकारी दिने।
६. निवेदन दर्ता गर्ने कार्यालयमा कार्यरत प्राविधिक अधिकृत वा जिल्लामा कार्यरत बाली निरीक्षकले आवश्यकता अनुसार खेत निरीक्षण गरी खडाबालीको मूल्याङ्कन गर्ने र न्यूनतम् स्तरभित्र परेकोलाई खेतको स्तर पूरा गरेको सिफारिस गर्ने। बीउआलु लगाइएको खेतको निरीक्षणको लागि निम्नानुसार आँकडा लिई हरेक आँकडामा तोकिएको संख्यामा बोट बिरुवा तथा खन्ने बेलामा दानाहरूको छनौट गर्नु पर्दछ। यस कार्यका लागि तल उल्लेख भए अनुसार आँकडा संख्या र प्रति आँकडामा

निरीक्षण गर्नुपर्ने संख्या अनुसार नमूना लिनु पर्छ । नमूना लिदा सर्वमान्य जथाभावी विधि (Random method) अबलम्वन गर्नु पर्दछ ।

तालिका ७ : आँकडा संख्या र प्रति आँकडामा निरीक्षण गर्नुपर्ने खडा बोट र दाना संख्या

क्षेत्रफल	आँकडा संख्या	प्रति आँकडामा निरीक्षण गर्नुपर्ने संख्या	
		खडा बोट बिरुवा	खन्ने बेलामा दाना
२ हेक्टरसम्म	५	१००	१००
२ देखि ४ हेक्टरसम्म	६	१००	१००
४ देखि ६ हेक्टरसम्म	७	१००	१००
६ देखि ८ हेक्टरसम्म	८	१००	१००
८ देखि १० हेक्टरसम्म	९	१००	१००
१० हेक्टरभन्दा माथि	१०	१००	१००

खेत निरीक्षण र आलु दाना निरीक्षणबाट न्यूनतम स्तरभन्दा माथि रहेको बीउलाई प्रमाणीकरण गरी ट्याग लगाइनेछ ।

७. बीउआलु उत्पादनको प्रविधिअनुसार भए नभएको, रोग किराको क्षति एवं स्थिती, रगिड, हाल्मपुलिड, गर्ने आदि कार्यको निरीक्षण खडा बाली निरीक्षणमा संलग्न बाली निरीक्षकबाटै गराउने ।
८. उल्लेखित कार्य यदि जिल्लामा कार्यरत बाली निरीक्षकबाट गराइएको छ भने निरीक्षण भएको सात दिन भित्र प्रतिवेदन प्राप्त गरी मूल्याङ्कन गर्ने व्यवस्था मिलाउने ।
९. बीउआलु खन्ने, ग्रेडिङ गर्ने काम सम्पन्न भैसकेपछि प्रमाणीकरणको लागि दिएको निवेदन स्वीकृत गर्ने कार्यालयमा कार्यरत प्राविधिक अधिकृतले बीउको लट निर्धारण गरी आवश्यक ठानेमा थुप्रोबाट नमूना लिई परीक्षण गर्न पठाउने ।
१०. बीउआलु खेत निरीक्षण र बीउ परीक्षण प्रतिवेदनबाट स्तर भित्र देखिएका लटको बीउआलु विषादीले उपचार गर्न लगाई उपचार पश्चात नमूना लिई आवश्यक ठानेमा परीक्षणका लागि पुनःप्रयोगशालामा पठाउने । नमूना परीक्षणको नतिजाले बीउ स्तरभित्रै देखिएमा प्रमाणीकरणको ट्याग लगाई बोरा सिलबन्दी गर्ने ।
११. बीउआलु प्रमाणीकरण गर्ने निकायले सामान्य अवस्थामा बीउ प्रमाणीकरण गरेको कागजात २ वर्षसम्म सुरक्षित राख्ने ।
१२. बीउ प्रमाणीकरण गर्ने निकायमा कार्यरत अधिकृतले प्रमाणीकरण गरेको बीउआलु राखिएको

भण्डारणको समय समयमा निरीक्षण गरी सम्बन्धित पक्षलाई आवश्यक सुझाव दिने ।

### ३.२ बीउको निस्सा राख्नु पर्ने :

बीउआलु प्रमाणीकरणको लागि निवेदन दिने बीउ उत्पादकले बीउआलु बालीको प्रथम खेत निरीक्षणको लागि आउने बालीनिरीक्षकलाई बीउआलु उत्पादन गर्न प्रयोग गरेको स्रोत बीउको स्तर यकीन गर्न आफूले प्रयोग गरेको बीउआलुको निस्सा स्वरूप बीउआलु खरीद गरेको बाल, बीउको बोरा वा थैलामा लगाईएको ट्याग जस्ता प्रमाण देखाउनु पर्छ ।

### ३.३ बीउआलुको खेत एवं भण्डारण निरीक्षण:

बीउ प्रमाणीकरण गर्ने निकायले बीउआलु उत्पादकले दिएको निवेदन स्वीकृत भैसकेपछि तोकिएका बाली निरीक्षकबाट बीउआलु पलट निरीक्षण गराउनु पर्छ। बीउआलु पलट निरीक्षणमा बीउआलुको शुद्धता, बीउको स्वास्थ्य र बीउको गुणस्तरमा प्रभाव पार्ने अन्य तत्वहरूको मूल्याङ्कन गराउनेछ । बीउ प्रमाणीकरणको न्यूनतम स्तर अनुसार तोकिएको समय र पटकमा बीउआलु बाली निरीक्षण गरिनेछ । बीउआलुको गुणस्तर कायम गर्न बीउआलु लगाएको खेतदेखि भण्डारणसम्म कम्तिमा तपसिल अनुसार ४ (चार) पटक निरीक्षण गर्नु पर्छ ।

#### १) पहिलो निरीक्षण:

आलु रोपेको ४०-५० दिन पछि (जब बोटको उचाई करिब १०-१५ से.मी. हुन्छ) पहिलो निरीक्षण गर्नु पर्दछ ।

#### २) दोस्रो निरीक्षण:

आलु बालीमा पहिलो निरीक्षण गरेको २० दिनपछि दोस्रो निरीक्षण गर्नु पर्दछ । यस निरीक्षणको क्रममा बाली व्यवस्थापन, रोग तथा किराहरू र लाही किराको संख्या, बेजातको बोटहरू बारे जानकारी लिई टिपोट गर्नु पर्दछ ।

#### ३) तेश्रो निरीक्षण:

आलु खन्नेबेलामा गरिने यस निरीक्षणमा (रोगी दानाको संख्या : खैरो पिपचक्के, ऍजेरू, साधारण दाद, कालो खोष्टे र अन्य मापदण्डमा उल्लेख भएका रोगहरू, किराले नोक्सान पुऱ्याएको दाना संख्या, बेजात दाना संख्या, दानाको साइज) आदी बारे जानकारी लिई टिपोट गर्नु पर्दछ ।

#### ४) चौथो निरीक्षण:

बीउआलु भण्डारणको लागि तयार भएपछि चौथो निरीक्षण गर्नु पर्दछ । यो निरीक्षण गर्ने समय भण्डारण सुविधा अनुसार फरक पर्न सक्दछ । तराईमा शीत भण्डारणमा राख्नुपर्ने हुनाले यो निरीक्षण शीत भण्डारणमा

बीउआलु पठाउनु भन्दा ठीक पहिले गर्नुपर्दछ भने पहाडमा गोदाममा राखी सकेपछि यो निरीक्षण गर्न सजिलो हुन्छ । यस निरीक्षणमा (बीउको साइज र यसको एकनासपना, आलुको तौल, ट्यागिङ्ग र लेवलिङ्ग, दानामा देखिने मापदण्डमा उल्लेखित रोग तथा विवरण) नोट गर्नु पर्दछ । यस निरीक्षणमा निरीक्षकले बीउको लट ठीक तरिकाले ट्यागिङ्ग भए नभएको साथै बीउको साइज र तौलबारे जानकारी सही भए नभएको जाँच गर्नु पर्दछ ।

यी ४ (चार) पटक निरीक्षणको अतिरिक्त आवश्यकता अनुसार भण्डारण पश्चात् पनि निरीक्षण गर्न सकिने छ । निरीक्षण गरि निरीक्षकले अनुसूचीमा उल्लेखित निरीक्षण फाराम भरि प्रतिवेदन तयार गर्नु पर्दछ । निरीक्षणको क्रममा बाली निरीक्षकले निम्न अनुसारका जानकारीहरू लिई फाराममा उल्लेख गर्नु पर्छ ।

क. पुरै प्लटको अवस्था ।

ख. बोट गन्ती गरी टिप्नुपर्ने विवरणहरू ।

ग. आलुको दाना नमूना लिएर टिप्नुपर्ने विवरणहरू ।

बीउ बाली खेत निरीक्षणको क्रममा उपयुक्त निरीक्षण फाराम भरी सोको एक प्रति बीउआलु उत्पादक वा निजको प्रतिनिधि, बीउआलु उत्पादन गराउने निकाय र बीउ बिजन प्रमाणीकरण गर्न स्वीकृति दिने निकायमा पठाई एक प्रति बाली निरीक्षक स्वयम्ले राख्नु पर्छ ।

### ३.४ पुनःनिरीक्षण:

बीउआलु बाली खेत निरीक्षणको अन्तिम मूल्याङ्कनबाट बीउआलु बाली स्तर भित्र पाइएन, तर बाली निरीक्षकलाई खेतमा पुनः रगिङ्ग गरी स्तर भित्र आउनसक्छ भन्ने लागेमा बीउआलु उत्पादकलाई सोही जानकारी दिनु पर्छ । बीउआलु उत्पादकले बाली निरीक्षकले दिएका सुझावहरू तुरुन्त कार्यान्वयन गरी बाली निरीक्षकलाई पुनः निरीक्षण गरी दिन अनुरोध गरेमा बीउ उत्पादकसँगको समन्वयमा बाली निरीक्षकले एक पटकसम्म पुनः निरीक्षण गर्न सक्नेछन् ।

### ३.५ बीउआलु बाली खन्ने, ग्रेडिग गर्ने र ढुवानी गर्ने:

बीउआलुखेत निरीक्षणबाट स्तर भित्र परेको बीउआलु खन्ने, ग्रेडिग गर्ने र ढुवानी गर्ने कार्यबाली निरीक्षण गर्ने प्राविधिकको सुझाव अनुसार गर्नुपर्छ । बीउआलु बाली खन्ने, ग्रेडिग गर्ने र ढुवानी गर्ने कार्यमा उत्पादकको असावधानीले बीउको गुणस्तर बिग्रन गएमा बाली निरीक्षकले प्रमाणीकरणको बाँकि काम स्थगन गरी उत्पादक तथा बीउ बिजन प्रमाणीकरणको निवेदन स्वीकृत गर्ने कार्यालयलाई जानकारी गराउन सक्छ ।

### ३.६. बीउआलु प्याकेजिङ्गको समयसारिणी तयार गर्ने:

बीउआलु प्रमाणीकरणमा संलग्न बाली निरीक्षकले सम्बन्धित बीउआलु उत्पादक तथा प्याकेजिङ्गकर्तासँग छलफल गरी आफ्नै रेखदेखमा बीउआलुलाई सफा गर्ने, सुकाउने, केलाउने, विषादीले उपचार गर्ने, आवश्यकता अनुसार नमुना संकलन गरी प्रयोगशालामा पठाउने, व्यागिङ्ग र ट्यागिङ्ग गर्ने कामको समय सारिणी तयार गर्नु पर्छ तथा तयार गरिएको समयसारिणी सम्बन्धित सरोकारवाला र प्रमाणीकरणको निवेदन स्वीकृत गर्ने निकायलाई उपलब्ध गराउनु पर्नेछ। उपरोक्त कार्य गरि स्तरभिन्न परेको बीउआलुको व्यागिङ्ग गर्न लगाई प्रमाणीकरणको ट्याग लगाउनु पर्छ।

### ३.७. बीउआलु मिसाउने र बीउकोलट बनाउन अनुमति दिन सक्ने:

बीउआलु प्रमाणीकरण निकायमा कार्यरत बाली निरीक्षकले देहायको अवस्थामा प्रारम्भिक सरसफाई एवं ग्रेडिग गरेर राखेको बीउआलु एकै ठाउँमा मिसाई एउटा लट बनाउन अनुमति दिन सक्नेछ।

क. जात र स्तर समान भएको।

ख. एकै जलवायु, एकैठाउँ, र एकै समयमा उत्पादन भएको।

ग. उही उत्पादकको विभिन्न प्लटमा उत्पादन गरिएको वा एकभन्दा बढी किसानहरूले समूह वा सहकारीमा आवद्ध भई सामूहिक रूपमा उत्पादन गरेको।

घ. आफैले बीउआलु बाली खेत निरीक्षण तथा अनुगमन गरेको।

ङ. जातीय तथा भौतिक शुद्धता, आकार वा तौल, र निरोगिता तोकिएको सीमा भित्र भएको।

### ३.८. विषादीद्वारा बीउआलु उपचार गर्नुपर्ने:

विषादीद्वारा बीउआलु उपचार गरेर प्रमाणीकरण गरिने जुन सुकै स्तरको बीउआलुलाई सिफारिस गरेको रोगनाशक वा कीटनाशक विषादीले उपचार गर्नुपर्छ, तर उन्नत बीउको उपचार आवश्यकता अनुसार गर्न सकिनेछ। उपचार गरी राखिएको बीउआलुको बोरामा बीउआलु उपचारित छ भनी अनिवार्य रूपमा लेख्ने र उपचार गरिएको विषादीको नाम र मात्रा समेत प्रष्टसँग देख्ने गरी लेख्नु पर्छ।

### ३.९. बोरा बन्दि गर्ने, प्रमाणीकरणको ट्याग लगाउने, र सिल गर्ने:

प्रमाणिकरण स्तरभिन्न देखिएको बीउआलुको लटमा बीउआलु उत्पादकले बीउ प्रमाणीकरण निकायमा कार्यरत बाली निरीक्षकको निर्देशन र रोहवरमा बोराको मुखातिर बाहिरबाट प्रष्ट देखिने किसिमले अनुसूचि २ मा दिईए अनुसारको विवरण र डिजाइन भएको स्तर अनुसारको प्रमाणीकरणको ट्याग राखी सिलाई गर्नुपर्छ।

प्रमाणीकरणको ट्यागमा प्रमाणीकरण गर्ने निकायको छाप र प्रमाणीकरण गर्ने निकायमा कार्यरत

बाली निरीक्षकको हस्ताक्षर हुनु पर्छ । सम्बन्धित बाली निरीक्षकले प्रमाणीकरणको क्रममा प्रयोग भएका ट्यागका रेकर्ड राख्नुपर्छ । बीउआलु राख्ने बोरा वा रयाक कुनै नोक्सान वा टुटफुट नभएको, बलियो, टिकाउ, नयाँ, रबीउआलुलाई सुरक्षित राख्न सक्ने हुनु पर्छ ।

### ३.१०. तोकिएको भन्दा तल्लो स्तरमा राख्न सकिने:

यदि कुनै बीउआलुको खडाबालीबाट तोकिएको स्तरभित्र परेन, तर सा भन्दा तल्लो स्तरको मापदण्ड पूरा हुने देखियो तथा सम्बन्धित बीउआलु उत्पादकले तोकिएको भन्दा तल्लो स्तरमा राखी दिन लिखित अनुरोध गरेका छन् भने बीउ प्रमाणीकरण निकायले उक्त बीउलाई तोकिएको भन्दा तल्लोस्तरमा कायम गरी दिन सक्छ ।

### ३.११ उन्नत बीउआलुको गुणस्तर:

उन्नत बीउआलुको गुणस्तर सम्बन्धी मापदण्ड तोकिएका विषयमा तोकिए बमोजिम र नतोकिएका विषयमा प्रमाणित २ बीउ सरह हुनेछ ।

### ३.१२ प्रमाणीकरणबाट बीउआलु अस्वीकृत गर्न सकिने :

खडाबीउआलु बाली बीउको लटनिर्धारित स्तर भित्र नदेखिएमा बीउआलु प्रमाणीकरण निकायले उक्त बीउ बाली वा बीउको लटको प्रमाणीकरण अस्वीकृत गर्न सक्नेछ। उत्पादकलाई चित्त नबुझेको खण्डमा उत्पादकले बीउ बिजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्रका प्रमुख समक्ष उजुरी दिन सक्नेछन् । दिइएको उजुरीमा बीउ बिजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्रका प्रमुखले गरेको निर्णय अन्तिम हुनेछ ।

### ३.१३ बीउआलु प्रमाणीकरणको म्याद थप:

एक पटक प्रमाणीकरण गरेको बीउआलुप्रमाणीकरण गरेका मितिले ६ महिनाभन्दा पछाडी विक्री वितरण गर्नु परेमा प्रमाणीकरणको म्याद थप गर्नुपर्नेछ । म्याद थप गर्नका लागि पहिलो बीउआलु प्रमाणीकरण गरेको म्याद सकिनु अघि नै सम्बन्धित बीउआलु उत्पादकले/बिक्रेताले आफ्नो नजिकको बीउ प्रमाणीकरण गर्ने निकायमा जात, बीउआलुको स्तर, लटमा भएको जम्मा बीउआलुको परिमाण, मौज्दात बीउआलुको परीमाण, लट सङ्ख्या, बीउ राखेको बोरा वा रयाकको आकार प्रकार, बीउ प्रमाणीकरण गरेको मिति समेत उल्लेख गरि निवेदन दिनु पर्छ । बीउआलु प्रमाणीकरण निकायले प्रमाणीकरणको म्याद बढाउन पेश गरिएको निवेदन प्राप्त गरेपछि बीउआलु राखेको भाँडोमा लगाईएको सङ्केतपत्र र सिल दुरुस्त छ/छैन हेर्नुपर्छ र सिल दुरुस्त पाइएको खण्डमा नियमानुसार नमूना भिक्री तोकिएको बीउ परीक्षण प्रयोगशालामा भौतिक शुद्धता,टुसाको अवस्था, उम्रने शक्ति,आदीको अनुगमन परीक्षण गर्दा बीउआलु निर्धारित स्तर भित्रै देखियो भने बीउ प्रमाणीकरण निकायले पुनः ६ महीनासम्मका लागि प्रमाणीकरणको म्याद थप गर्न सक्नेछ ।

बीउआलु राखिएको बोरोमा वा च्याकमा भएको सङ्केतपत्रमा बीउआलु परीक्षण गरेको मिति र म्याद थप गरेको समय रबर स्टाम्पद्वारा जनाउनु पर्छ, तर बीउआलु राखिएको बोरो वा रयाक दुरुस्त अवस्थामा नभई फेरुपर्ने र नयाँ सङ्केतपत्र लगाउनु पर्ने भएमा अगाडि लगाइएको सङ्केतपत्रमा लेखिएका सबै विवरणहरू नयाँ सङ्केतपत्रमा पनि जनाई म्याद थप सम्बन्धी प्रक्रियाको टिपोट राख्नु पर्छ ।

### ३.१४ बीउआलु भण्डारण निरीक्षण गर्न सक्ने :

बीउआलु प्रमाणीकरण निकायको सम्बन्धित पदाधिकारीले बीउआलु प्रमाणीकरण गराएको कुनै पनि व्यक्ति, संघ/संस्था, वा कम्पनीको बीउआलु भण्डार निरीक्षण गर्नसक्ने छ र बीउआलु भण्डारण निरीक्षण प्रतिवेदन अनुसूचि ६ अनुसार दिनेछ ।

#### (ख) यथार्थ संकेतपत्र पद्धति (Truthful labeling)

बीउआलु उत्पादन कार्यमा बीउआलु रोपेदेखि बाली लगाएको खेतको निरीक्षण, रगिड, हाल्म पुलिड, खन्ने कार्य, ग्रेडिड, बीउ उपचार, नमुना संकलन, नमुना परीक्षण, तथा भण्डारण गर्ने कार्य बीउआलु उत्पादक वा बीउआलु बिक्रेताले आफ्नै व्यवस्थापनमा गरी बीउआलुको गुणस्तर कायम राखी प्याकिड (बोराबन्दी) र अनुसूची २ अनुसारको विवरण सहितको ट्याग (संकेतपत्र) लगाई विक्रि वितरण गर्ने कार्यपद्धति नै यथार्थ सङ्केतपत्र (Truthful labeling) पद्धति हो । यस पद्धतिमा सम्पूर्ण जिम्मेबारी र उत्तरदायित्व बीउआलु उत्पादक वा बीउ बिक्रेताकै हुन्छ ।

#### यथार्थ संकेतपत्र पद्धति अनुसार उत्पादन गरिने बीउको गुणस्तर:

यथार्थ संकेतपत्र पद्धति अनुसार उत्पादन गरिने प्रजनन् बीउ, स्रोत बीउ, लेवल बीउ १, लेवल बीउ २ र उन्नत बीउको गुणस्तर सम्बन्धी मापदण्ड प्रमाणीकरण पद्धति अनुसार उत्पादन गरिने क्रमशः प्रजनन् बीउ, मूल बीउ, प्रमाणित बीउ १, प्रमाणित बीउ २ र उन्नत बीउ सरह हुनेछ तथा मापदण्ड अनुसार बीउआलु उत्पादन भए नभएको सम्बन्धित विभिन्न निकायमा कार्यरत बाली निरीक्षक तथा अन्य प्राविधिकहरूबाट अनुगमन गरिनेछ ।

#### अतः यथार्थ संकेतपत्र पद्धतिमा:

- प्रमाणीकरण पद्धति अबलम्बन नगरिएको बीउआलुमा “यथार्थ संकेतपत्र” को ट्याग अनिवार्य रूपमा लगाउनु पर्छ ।
- यथार्थ सङ्केतपत्र पद्धतिमा बीउआलु उत्पादन प्रक्रिया प्रारम्भ गरेदेखि आलु लगाएको खेतको निरीक्षण, बाली भित्र्याउने, प्रशोधन, बीउ उपचार, थैलाबन्दी, ट्याग लगाउने, तथा भण्डारण गर्ने कार्यहरू बीउआलु उत्पादक वा बीउआलु बिक्रेताले आफ्नै व्यवस्थापनमा गरी बीउको गुणस्तर कायम राख्नु पर्छ । यसका लागि बीउआलु प्लट निरीक्षण गर्न सक्षम प्राविधिकवा तरीकाका

बारेमा पूर्ण जानकार वा बीउआलु प्रमाणिकरण गर्नका लागि आवश्यक प्राविधिक ज्ञान एवं पद्धति बारे जानकार व्यक्तिले विधिपूर्वक बीउआलु खडा बाली निरीक्षण, रगिड, हाल्म पुलिड, खन्ने कार्य, ग्रेडिड, बीउ उपचार, नमुना संकलन, नमुना परीक्षण, प्याकिड (बोराबन्दी), आदि कार्य गर्दा न्यूनतम स्तरभन्दा माथि भएको बीउआलु राखेको बोरामा सम्बन्धित व्यक्ति वा संस्थाले यथार्थ संकेतपत्रको ट्याग लगाउन सक्नेछन् ।

- बीउ विक्रीभई सकेपछि त्यसको गुणस्तर सम्बन्धी सम्पूर्ण जिम्मेबारी ट्याग लगाउने उत्पादक वा बिक्रेताले नै लिनु पर्छ ।

## १. यथार्थ सङ्केतपत्र पद्धतिमा बीउआलुका सामान्य स्तरहरू:

यथार्थ सङ्केतपत्र पद्धतिमा बीउआलुका देहाय बमोजिमका पाँचवटा स्तरहरू हुनेछन्

### १.१ प्रजनन् बीउ (पूर्व मूल बीउआलु ):

उच्चस्तरका प्राविधिक जनशक्तिको प्रत्यक्ष रेखदेख र नियन्त्रणमा शीसा तथा जालीघर भित्र भाइरस निराकरण गरी तन्तु प्रजनन प्राविधिबाट उत्पादित पूर्व मूल (प्रि-बेसिक) बीउलाई आलुको प्रजनन बीउआलु भनिन्छ । यथार्थ सङ्केतपत्र पद्धतिमा आलुको पूर्व मूल बीउआलु उत्पादन गर्ने संरचना भएको र त्यस्तो बीउ उत्पादन गर्ने अनुमति लिएको संस्था वा कम्पनीले आलुको प्रजनन् बीउ उत्पादन गर्न पाउने छन् । पूर्व मूल बीउआलु उत्पादन गर्नको लागि आवश्यक पर्ने जनशक्तिको हकमा कम्तिमा एकजना बायोटेक्नोलोजीमा स्नातक गरेको वा कृषिमा स्नातक गरी तन्तु प्रजनन् विषयमा तालिम प्राप्त गरेको वा कुनै सँगठित संस्थामा वैज्ञानिक वा अधिकृतको हैसियतले तन्तु प्रजनन् विषयमा न्यूनतम तीनवर्षे काम गरेको अनुभवी पूर्णकालीन जनशक्तिको व्यवस्था गरेको हुनु पर्छ । अन्य बालीको जस्तै आलुको प्रजनन् बीउआलु पनि आनुवंशिक हिसाबले शत प्रतिशत शुद्ध हुनुपर्छ ।

### १.२ स्रोत बीउआलु:

स्रोत बीउको स्तर प्रमाणीकरण पद्धतिको मूल बीउआलु सरह अर्थात आलुको प्रजनन् बीउआलुबाट उत्पादित पहिलो पुस्ता (बेसिक १) सरह हुनेछ र बीउको गुणस्तर सम्बन्धी अन्य कुराहरू मूल बीउ सरह नै हुनु पर्नेछ । पूर्व मूल बीउआलु वा मूल बीउआलु उत्पादन गर्ने अनुमति लिएका व्यक्ति, संघ /संस्था वा निकायले यथार्थ सङ्केतपत्र पद्धति अनुसार उत्पादित प्रजनन् बीउआलु प्राप्त गरी आलुको स्रोत बीउ उत्पादन गर्न सक्नेछन् । अनुमति लिएका व्यक्ति संघ/संस्थावा निकायमा कार्यरत आलुबाली विशेषज्ञहरूको रेखदेखमा स्रोत बीउको उत्पादन गर्नुपर्नेछ ।

### १.३ लेवल प्रथम बीउआलु:

लेवल प्रथम बीउआलुको स्तर प्रमाणीकरण पद्धतिको प्रमाणित प्रथम (बेसिक २) सरह हुनेछ र बीउआलुको



उत्पादन र गुणस्तर सम्बन्धी अन्य कुराहरू प्रमाणित प्रथम बीउआलु सरह नै हुनु पर्नेछ। पूर्व मूल बीउआलु वा मूल बीउआलु उत्पादन गर्ने अनुमति लिएका व्यक्ति, संघ, संस्थावानिकायले यथार्थ सङ्केतपत्र पद्धति अनुसार उत्पादित स्रोत बीउआलु प्राप्त गरी लेवल प्रथम बीउआलु उत्पादन गर्न सक्ने छन्। अनुमति लिएका व्यक्ति, संघ, संस्था वा निकायमा कार्यरत आलुबाली विशेषज्ञहरूको रेखदेखमा लेवल प्रथम बीउआलुको उत्पादन गरिनेछ।

#### १.४ लेवल द्वितीय बीउआलु:

लेवल द्वितीय बीउआलुको स्तर प्रमाणीकरण पद्धतिको प्रमाणित द्वितीय बीउआलु (बेसिक ३) सरह हुनेछ र बीउको उत्पादन र गुणस्तर सम्बन्धी अन्य कुराहरू प्रमाणित द्वितीय बीउआलु सरह नै हुनु पर्नेछ। पूर्व मूल बीउआलु वा मूल बीउआलु उत्पादन गर्ने अनुमति लिएका व्यक्ति, संघ, संस्थावानिकायले यथार्थ सङ्केतपत्र पद्धति अनुसार उत्पादित लेवल प्रथम बीउआलु प्राप्त गरी लेवल द्वितीय बीउआलु उत्पादन गर्न सक्ने छन्। अनुमति लिएकाव्यक्ति, संघ, संस्था वा निकायमा कार्यरत आलुबाली विशेषज्ञहरूको रेखदेखमा लेवल द्वितीय बीउआलुको उत्पादन गरिनेछ।

#### १.५ उन्नत बीउआलु :

प्रमाणित द्वितीय वा लेवल द्वितीयको बीज बृद्धि गरी उत्पादित बीउआलु या बीयाँबाट उत्पादन गरिएको पहिलो पुस्ताको ट्युवर (सिडलिड ट्युवर) बाट उत्पादित बीउआलुलाई उन्नत बीउआलु भनिन्छ। विशेष परिस्थितिमा प्रमाणित प्रथम, लेवल प्रथम, मूल, वा स्रोत बीउबाट समेत उन्नत बीउको उत्पादन गर्न सकिन्छ। उन्नत बीउआलुको प्रयोग व्यवसायिक आलु उत्पादनमा गरिनेछ। उल्लेखित प्रजनन बीउआलु, स्रोत बीउ, लेवल प्रथम बीउ, लेवल द्वितीय बीउ, र उन्नत बीउआलु राखिएको भाँडोमा अनुसूचि-२ मा दिइएअनुसारको ढाँचा र विवरण बमोजिमका भिन्दा भिन्दै ट्याग लगाउनु पर्नेछ।

#### (ग) बीउआलु बाली खेत निरीक्षण विधि

##### १. समय तालिका तयार गर्ने :

बीउआलु प्रमाणीकरणको लागि तोकिएका बाली निरीक्षकले बाली, जात, बीउ छरेको मिति, र बाली पाक्ने समयको आधारमा आफ्नो क्षेत्र भित्र पर्ने स्थान र खेतको निरीक्षण गर्न समय तालिका तयार गरी सो को जानकारी सम्बन्धित कार्यालय, बीउआलु उत्पादक, र निजलाई बीउआलुको बाली खेत निरीक्षणको लागि तोकने निकायलाई दिनु पर्छ।

##### २. बीउआलु बाली खेत निरीक्षण गर्न जाने :

बीउआलु बाली खेत निरीक्षणमा जाने बाली निरीक्षकले निम्न सामग्री आफैसँग लिई जानु पर्नेछ :-

क. खेत निरीक्षणमा प्रयोग हुने फारामहरू।

- ख. बीउ उत्पादकको खेतको नक्सा र ठेगाना ।
- ग. उत्पादकद्वारा पेश हुन आएको निरीक्षण गर्न जाने बीउआलु बाली को न्यूनतम् स्तरको प्रतिलिपि ।
- घ. निरीक्षण गर्ने आलुबालीको जातको जातीय पहिचानको विवरण, मुख्य रोग तथा कीराको विवरण र त्यसको नियन्त्रण सम्बन्धी विवरणहरू ।
- ङ. हेण्ड काउण्टर, पकेट लेन्स, भोला ।
- च. कागज, पेन्सिल, खाम, कार्वनपेपर, डटपेन, नोटबुक, क्लिपबोर्ड, क्यालकुलेटर, आदि ।

### ३. निरीक्षणका क्रममा हेर्नुपर्ने कुराहरू :

- क. बालीको जात, बीउको श्रोत, श्रोत बीउको स्तर (निस्सा सहित)
- ख. खेतमा लगाइएको अधिल्लो बालीको जानकारी ।
- ग. बालीका अरु जात बीचको पृथकता दूरी ।
- घ. बीउआलु बालीको अवस्था र खेतको सरसफाई ।
- ङ. जातीय तथा भौतिक शुद्धतामा प्रभाव पार्ने कुराहरू ।
- च. हानीकारक भारपातहरू ।
- छ. रोग र कीराको प्रकोप (विशेषगरी बीउआलु बाट सर्ने किसिमका निषेधित रोग) ।

### ४. निरीक्षण गर्नुपर्ने समय र पटक :

बीउआलु प्रमाणीकरणको न्यूनतम् स्तरमा उल्लेख भए बमोजिम कम्तीमा ४ पटक हुनेछ ।

### ५. निरीक्षण गर्दा अपनाउनु पर्ने कार्यहरू :

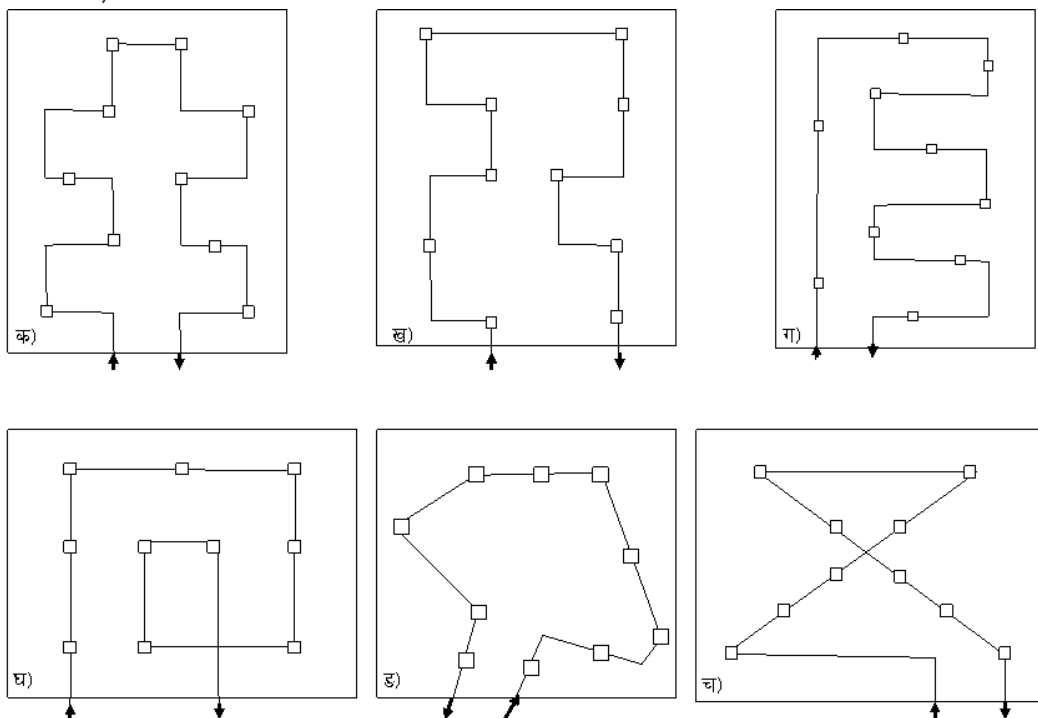
खेतमा भएको सम्पूर्ण बोटहरू एक-एक गरी जाँचन सम्भव हुँदैन । त्यसैले, आँकडा (sample) छनौट गरी आँकडा भित्र परेका बोटहरूको अध्ययन गर्नुपर्ने हुन्छ । आँकडा लिँदा सकेसम्म पूरा बीउआलु उत्पादन खेत घुमी बालीलाई प्रतिनिधित्व गर्ने ठाउँहरू छान्नु पर्छ । यसरी ठाउँ छान्दा उपरोक्त ठाउँ भन्दा अन्यत्र वेजातको बोट देखियो भने त्यसलाई आँकडामा पार्नु हुँदैन, तर आँकडा लिएको ठाउँमा भेटीएकोलाई जनाउन बिसर्नु हुँदैन ।

### ६. आँकडा लिने तथा बोट गणना गर्ने तरिका :

- क. बीउआलु बाली लगाइएको क्षेत्रफलको आधारमा अध्ययनको लागितालीका ५ मा उल्लेख गरिएअनुसार आँकडा संख्या आवश्यक पर्छ ।
- ख. आलु बालीमा एक आँकडामा १०० बोट खडाबालीमा र १०० दाना खन्ने बेला लिनुपर्छ । जसका लागि खडाबालीमा १२ देखि १६ वर्ग मि. (लाईन तथा बोटको दुरि अनुसार) क्षेत्रफल प्रति आँकडा भए पुग्छ भने खन्ने बेलामा १० देखि २० वटा बोटहरूबाट दाना लिन सकिन्छ ।

ग. तोकिए अनुसारको बोटहरू गणना गर्दा न्यूनतम् स्तरमा दिइए अनुसार शुद्ध बोटहरू तथा बेजात र अरु बालीको बोट, निषेधित एवम् अन्य भारपातको बोट, बीउआलुबाट फैलिने एवम् अन्य रोग/कीरालागेको बोटको संख्या उल्लेख गर्ने । बेजातको बोट पहिचान गर्न सकिने भए जातको नाम नैलेख्नु पर्छ अन्यथा त्यसका मोटामोटी विवरण लेख्ने, तर भारपात र अरूबालीको नाम नै लेख्नुपर्छ ।

घ. तल उल्लेखित निम्न कुनै एक तरिका अपनाई खेतमा पस्ने र निस्कने । चित्रमा देखाइएको सानो वर्गाकारले आँकडा जनाउँछ । (१० हे. बीउआलु उत्पादन क्षेत्रफलका लागि १० वटा आँकडा लिने)



ङ. बोट गनेर निरीक्षण गर्ने तरिका प्रयोग गर्दा एकै लाईनमा चाहिने जति बोट हेरे पनि हुन्छ, माथिको तरिकामा जस्तै २-३ लाईनमा हेरी एक आँकडा लिए पनि हुन्छ, जुन बाली तथा खेतको बोटमा निर्भर पर्छ ।

च. माथि उल्लिखित कुनै पनि तरिकाबाट चाहिने जति ठाउँमा आँकडाहरू लिने र त्यसको औसत निकाली न्यूनतम् स्तरसँग दाँजेर हेर्ने । चाहिने स्तरमा भन्दा कुनै पनि विवरण दोब्बर छ भने निस्कासन गर्ने तर दोब्बर छैन र कुनै विवरणको रगिङ्ग गरी वा अन्य प्रकारले स्तरमा आउन सक्ने भए पुनः औसत लिई स्तर निर्धारण गर्ने ।

### ७. बाली निरीक्षण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू:

- क. बीउआलु उत्पादन गरिने खेतदेखि अर्को जात वा जातीय शुद्धता नभएको उही जात लगाएको अर्को खेतसम्मको पृथकता दूरी कायम गरिएको छ/छैन हेर्नु पर्छ ।
- ख. खेतमा आँकडा लिँदा मुख्य गरेर बेजात वा नाबो, अरु बाली, भारपात र खतरनाक रोग (बीउआलु बाट सर्ने) हरूमा विशेष निगरानी राख्नु पर्छ ।
- ग. बाली निरीक्षण गर्दा आँखाको लेवल बोटको टुप्पोमा पारी जाँच्नु पर्छ ताकि अग्लो र होचो बेजातहरू छुट्याउन सकियोस् । साथै, बिरुवाको अन्य बाह्य संरचनाको पनि अध्ययन गरिनुपर्छ ।
- घ. आँकडा लिँदा सकेसम्म सूर्यलाई पछाडि वा दायाँ बायाँ पारेर मात्र लिनुपर्छ ।
- ङ. आँकडा लिँदा बेजातको बोट एवं अन्य बालीका बोटहरू र भारपातका बोटहरू देखियो भने बीउआलु उत्पादकलाई जानकारी दिई तुरुन्त हटाउन लगाउनु पर्छ ।
- च. भारपातको सम्बन्धमा एक पटक खेतमा परेपछि निर्मूल पार्न गाह्रो पर्ने भार, रोग तथा कीराको अल्टरनेट होस्ट र विषालु किसिमका भारपातमा विशेष ध्यान दिनु पर्छ ।

### द. बाली निरीक्षणको प्रतिवेदन फाराम भर्ने (प्रतिवेदन तयार पार्ने):

- क. बालीको प्रथम तथा दोस्रो खेत निरीक्षण (अनूसूचि-४) र तेस्रो र चौथो निरीक्षण(अनूसूचि-५) मा भएको विवरण बमोजिमका आँकडाहरूबाट प्राप्त विवरणहरूको अध्ययन गरि अनुसूची-६ अनुसारको फाराम भरी बालीको अवस्था र सुभावहरू लेख्नुपर्छ ।
- ख. फाराममा खेतको जति सक्यो पूरा विवरण दिनु पर्छ, सकेसम्म खाली छोड्नु हुँदैन ।
- ग. बीउ प्रमाणीकरणको लागि दिइएको निवेदनमा उल्लेख गरिएको विवरण ठिक छ/छैन सो बुझ्ने र फाराममा लेख्ने गर्नु पर्छ ।
- घ. कैफियत महलमा निरीक्षकले आफ्नो राय उल्लेख गर्नुपर्छ । बालीको अवस्था राम्रो छ भने के कारणले राम्रो हो जनाउने तथा नराम्रो भए (जस्तै भारपातको संख्या बढी, ठाउँ ठाउँमा बोट ढलेको, कीरा लागेको वा अन्य कुनै कारण) जनाई आवश्यक सुभाव दिनु पर्छ ।
- ङ. बीउआलु बाली न्यूनतमस्तरमा आउन सक्छ/सक्दैन उल्लेख गर्ने, यदि आउन सक्दैन भने कारणहरू जनाई दिनु पर्छ ।
- च. दोस्रो र तेस्रो निरीक्षणको क्रममा बाली न्यूनतम स्तरमा आउन सक्ने देखिएन, तर रगिङ्ग पश्चात स्तर भित्र आउन सक्ने देखियो भने पुनः निरीक्षणको लागि दिइएको महलमा सुभावहरू लेखी दिनु पर्छ ।
- छ. बीउआलु उत्पादक अथवा उसको प्रतिनिधि र बाली निरीक्षकको सहीछाप वा दस्तखत अति जरूरी हुने हुँदा निरीक्षण फारामहरूमा सो गर्ने गराउने गर्नु पर्छ ।

### (घ) प्रजनन बीउआलु उत्पादन गर्ने विधि

१. प्रजनन वा पूर्व मूल बीउआलु (प्रि-बेसिक) को उत्पादन शीसा तथा जालीघर भित्र तन्तु प्रजनन प्रविधिबाट गर्नु पर्छ।
२. आलुको पूर्व मूल बीउआलु पातदोब्रे भाइरस (PLRV), पि.भि.एस. (PVS), पि.भि.ए. (PVA), पि.भि.एक्स (PVX), पि.भि.वाई. (PVY), र पि.भि.एम. (PVM) गरी प्रमुख छ थरिका भाइरसबाट मुक्त हुनु पर्छ।
३. पूर्व मूल बीउआलुलाई भाइरसमुक्त बनाउन मेरिष्टेम एक्साईज, केमो, थर्मो, इलेक्ट्रो र क्रायो थेरापी जस्ता विधिको प्रयोग गरी सूचक बिरुवा, सेरोलोजिकल जाँच (ELISA) तथा मालिकुलर (PCR) विधिबाट परीक्षण गर्न सकिन्छ।
४. एम.एस. मिडियामा भाइरस मुक्त मेरिष्टेमको सवकल्चर गरी एक आख्ले कटिङ् (Singlenode cutting) लाई २४+२ डिग्री सेल्सियस तापक्रम र २००० लक्स प्रकाशमा प्रति दिन १६ घण्टा राख्दा आलुका सुक्ष्म बिरुवाहरू उत्पादन गर्न तीन (३) देखि छ (६) हप्तासम्म लाग्ने गर्छ।
५. बुँदा (४) मा उल्लिखित विधिको उपयोग गरी उत्पादन गरिएका एक आँख्ले बिरुवाहरूलाई आवश्यकता अनुसार पुनः प्रशारण गरी पूर्व मूल बीउआलु उत्पादन गर्न सीसा वा जाली घरमा रोप्नुपर्छ।
६. अनुसूचि-१ मा दिइएको ढाँचामा प्रजनन बीउको रूपमा रहेको पूर्व-मूलबीउको प्रमाणीकरण उत्पादन चक्र, निरीक्षण, अनुगमन र मूल्याङ्कनको आधारमा गरिनेछ, तर प्रमाणीकरणको ट्याग लगाउने कार्य नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्मा कार्यरत सम्बन्धित बाली प्रजनकद्वारा गरिनेछ।
७. निजी क्षेत्रले पनि पूर्व मूल बीउआलु उत्पादन गर्न सक्नेछन् तर त्यस्को लागि बीउ बीजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्रबाट पूर्व मूल बीउआलु उत्पादन गर्ने अनुमति लिनु पर्नेछ।
८. तन्तु प्रजनन प्रयोगशाला सञ्चालन गरी पूर्व मूल बीउआलु उत्पादन गर्न चाहने व्यक्ति, संस्था, वा कम्पनीले आफूसँग भएको पूर्वाधार, संरचना, र जनशक्ति विवरण खुलाई जातीय विकास तथा सम्बर्द्धनको लागि दिने ढाँचाको निवेदन उक्त केन्द्रमा दिनुपर्नेछ।
९. केन्द्रले सो निवेदनको आवश्यक छानवीन, अनुगमन, निरीक्षणको लागि नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्मा पठाउनेछ।
१०. नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्ले आवश्यक छानवीन, अनुगमन, तथा निरीक्षण गरी ठोस राय सुझाव सहितको प्रतिवेदन केन्द्रमा बुझाउनु पर्नेछ र त्यसैको आधारमा केन्द्रले अनुमति प्रदान गर्ने वा नगर्ने निर्णय लिनेछ।

**(ड) ट्यागको रङ्ग र बीउआलुको श्रेणी :**

प्रमाणिकरण पद्धति र यथार्थ संकेत पत्र पद्धति दुवैमा ट्यागको रङ्ग बीउआलुको श्रेणी अनुसार प्रयोग गर्नु पर्छ । बीउआलुको श्रेणीअनुसार निम्नानुसारको रंगका ट्यागकोप्रयोग गर्नु पर्दछ ।

खैरो ट्याग : प्रजनन् बीउआलु/पूर्व मूल बीउआलु

सेतो ट्याग : मूल बीउआलु/श्रोत बीउआलु

नीलो ट्याग : प्रमाणित बीउ- १/लेवल बीउआलु- १

हरियो ट्याग : प्रमाणित बीउ २/लेवल बीउआलु- २

पहेलो ट्याग : उन्नत रसिडलिंग ट्युवर

**(च) बीउआलु प्रमाणीकरणका पूर्व शर्तहरू :**

१. नेपाल सरकारबाट उन्मोचन र सूचिकृत गरिएका जातहरूको बीउआलु मात्र प्रमाणीकरण गरिनेछ ।
२. प्रमाणीकरणको लागि उत्पादन गरिएको बीउआलुको स्रोत प्रमाणितहुनु पर्छ । बीउआलु उत्पादकले बीउ कहाँबाट किनेको हो ? कुनस्तरको बीउ लगाएको हो ? बोरामा लागेको ट्याग (निस्सा) जस्ता कुराहरू सुरक्षित राखी बाली निरीक्षकलाई देखाउनु पर्छ ।
३. बीउआलुको शुद्धता कायम रहन दिनको लागि बाली निरीक्षकले दिएको सुझावअनुसार जस्तै : रोग नियन्त्रण, भारपात उखेल्ने, बेजातको बोटहरू उखेल्ने, अरू जातको बोटहरू उखेल्ने, आदि कामहरू अनिवार्य रूपले निरीक्षण पश्चात गरेको हुनुपर्छ ।
४. बीउआलु उत्पादन गरिने खेतको न्यूनतमस्तर पूरा गरेको हुनुपर्छ ।
५. बाली निरीक्षकको परामर्शमा मात्र आलुबाली खन्ने तथा भित्र्याउने कार्य गर्नु पर्छ ।

## आलुबालीमा लाग्ने रोगहरू तथा आलुको विकृतीहरू

### (क) आलुबालीमा लाग्ने विषाणु जन्य (viral) रोगहरू र तिनको व्यवस्थापन

#### १. परिचय

आलुबालीमा ३० भन्दा बढी विषाणु (Virus) हरूले संक्रमण गरेको पाइएता पनि आर्थिक दृष्टिकोणले ६ प्रकारका विषाणु रोगहरू महत्वपूर्ण मानिएका छन् । संसारका आलु खेती गरिने सबै देशहरूमा आलुबालीमा लाग्ने विषाणु रोगहरू फैलिएको पाइन्छ । विभिन्न प्रकारका भाइरसहरू मध्ये भाइरस एक्स (PVX) र एस (PVS) सम्पर्कद्वारा फैलिने गर्दछन् भने भाइरस ए (PVA), वाई (PVY) र पात दोब्रिने (PLRV) कीराबाट फैलिने मुख्य भाइरस हुन भने भाइरस एम (PVM) दुवै तवरले: किरा तथा सम्पर्कबाट (छुवाछुतको माध्यमबाट) फैलिन्छ जसलाई तपसिल अनुसार प्रस्तुत गर्न सकिन्छ ।

PLRV	}	लाही किराद्वारा सर्ने भाइरसहरू
PVA		
PVY		
PVM	—	सम्पर्क र लाही किरा दुवैबाट सर्ने भाइरस
PVX	}	सम्पर्कद्वारा (छुवाछुतको माध्यमबाट) सर्ने भाइरसहरू
PVS		

उत्पादन ह्रासको दृष्टिकोणबाट हेर्दा पात बटार्ने (PLRV) र भाइरस वाई (PVY) सबैभन्दा महत्वपूर्ण मानिन्छन् । यी रोगहरू गर्मी हावापानी भएका क्षेत्रमा ठूलो समस्याको रूपमा रहेका छन् भने चिसो हावापानी हुने उच्च पहाडी क्षेत्र (२००० मिटरभन्दा माथि) यसको प्रकोप निकै कम पाइएको छ । विगत वर्षहरूको सर्वेक्षणको आधारमा उच्च पहाडमा भन्दा तराई क्षेत्रमा सबै ६ प्रकारका भाइरस रोग १०-६०% ले बढी देखा पर्‍यो भने तराईमा लाही कीराबाट सर्ने भाइरस PLRV, PVY, PVA बढी देखिए । यसैगरी उच्च पहाडी क्षेत्रमा संसर्गबाट फैलिने PVX र PVS बढी मात्रामा देखा परेका छन् । नेपालमा भाइरस रोगले पुऱ्याउने क्षतिको बारेमा खासै अध्ययन नभएता पनि भारतमा गरिएको अध्ययनमा बर्षेनी ४० % सम्म आलुको उत्पादनमा ह्रास हुने अनुमान गरिएको छ ।

विषाणुबाट आलुबालीमा लाग्ने रोगहरू पहिचान गर्न विभिन्न उपायहरूको विकास भएको छ । केही प्रचलित उपायहरू मध्ये संकेत बिरुवाहरूको प्रयोग गरेर (Indicator plants) र grafting गरेर विषाणु पत्ता लगाउने चलन केही पुरानो र समय लाग्ने प्रविधि हो भने Serological प्रविधिहरू ELISA र PCR पछि विकास गरीएका हुन् । ELISA प्रविधि केही बढि समय लाग्नुका साथै यसका

लागि बिरुवाको पातको प्रयोग गर्नु उपयुक्त मानिन्छ र धेरै थोरै परिमाणमा भएको विषाणु पत्ता लगाउन कठिन हुने गर्दछ। PCR प्रविधिबाट छोटो समयमामै विषाणु परीक्षण गर्न सकिने, बिरुवाको कुनै पनि अवस्थाको कुनै पनि भागको प्रयोग गरी थोरै भन्दा थोरै मात्रामा भएको विषाणु पत्ता लगाउन सकिने हुनाले बढी उपयोगी देखिएको छ।

आलुबालीलाई भाइरसले आक्रमण गर्दा उत्पादनमा ठूलो असर पुऱ्याउनुका साथै आलुको गुणस्तरलाई समेत घटाउँछ। विषाणुजन्य रोगहरूलाई बोटमा देखिने लक्षणहरू जस्तै पातमा (टाटेपाटे) छिर्बिरे हुने, बोट होचो हुने, पातको आकार र रंगमा परिवर्तन हुने र दाना बिग्रिने आदी हुन्छ। यी लक्षणहरू कहिलेकाही माटोको उर्वराशक्ति, वातावरण र बोटको अवस्थामा पनि भर पर्दछ।

## २. आलुबालीमा देखापर्ने प्रमुख असरहरू तथा लक्षण:

- क. बिरुवाको डाँठ र पातको रंगमा परिवर्तन ल्याउनु : नसामा परिवर्तन हुनु, मोजाइक हुनु, पहेंलो हुनु, विभिन्न प्रकारका रंगहरू देखा पर्नु आदि।
- ख. पातको आकार, प्रकार र सतहमा पर्ने असर : पात सानो हुने, पात दोब्रिने, पातको सतह नमिल्ने, पातको आकार नमिल्ने, पात छाला जस्तो हुने आदि।
- ग. पातमा देखा पर्ने परिवर्तन : टुप्पोमा देखापर्ने नेक्रोसिस, नसामा देखापर्ने नेक्रोसिस आदि।
- घ. बिरुवाको साधारण अवस्थामा पर्ने असर : बिरुवा होचो हुनु, पुङ्को हुनु, कमजोर देखिनु, कुच्चो जस्तो भुष्प हुनु आदि।
- ङ. आलुको दानामा पर्ने असर : आलुको तान्द्रा जोडिएको भाग तर्फ सानु हुँदै जानु, आलु दाना लाम्चो हुँदै जानु, माटो भन्दा माथि डाँठमा आलु दाना लाग्नु, आलु दाना फुट्नु वा चिरिन थाल्नु, दानाको आकार ढल्दै जानु, आलुको टुसा कमजोर र लामो हुनु, टुसामा नेक्रोसिस हुनु आदि।

## ३. रोगको लक्षणमा प्रभाव पर्ने तत्वहरू:

### क. आलुका जात :

आलुको जात र बिरुवाको गुण अनुसार भाइरसको लक्षण फरक फरक हुन सक्दछ। उदारणका लागि *Solanum tuberosum* susp. *tuberosum* मा PLRV को पात दोब्रिने स्पष्ट लक्षण देखा पर्दछ भने *subsp. andigena* मा पात डढ्ने र बिरुवा होचो हुने भई *potato yellow dwarf virus* (PYDV) को जस्तो लक्षण देखा पर्दछ।



### ख) विषाणु र यसको प्रकार :

केही भाइरस कम कडा लक्षण देखाउने हुन्छन् भने केही कडा लक्षण देखाउने प्रकृतिका हुन्छन्। PVX ले आलुमा यसको प्रजाति अनुसार कडा तथा नरम लक्षणहरू देखाउँछ।

### ग) तापक्रमको असर :

अन्य जीवाणुहरूलाई जस्तै विषाणुको बृद्धि, विकास र यसले उत्पन्न गर्ने लक्षणमा पनि तापक्रमको भूमिका रहन्छ। PVX ले देखाउने मोजाइक लक्षणमा २८ से. भन्दा माथि वा १२ से. भन्दा तल भयो भने रोगको लक्षण देखा पर्दैन।

### घ) प्रकाश र आद्रता :

प्रकाशले बिरुवामा विषाणुको असर र लक्षणमा धेरै प्रभाव पारेको हुन्छ। कम प्रकाश अवस्थामा राखिएको बिरुवामा बढी प्रकाशमा राखिएको बिरुवाको तुलनामा भाइरस रोग बढी लाग्ने हुन्छ। त्यसैगरी चिस्यान अथवा आद्रता बढी भएको अवस्थामा रोग कीराहरूले बढी आक्रमण गरी बढी नै नोक्सान पुऱ्याउने संभावना रहन्छ।

### ङ) माटोमा खाद्यतत्वको अवस्था :

बिरुवालाई आवश्यक पर्ने मात्रा भन्दा कम खाद्यतत्व भएमा बिरुवाले विभिन्न लक्षणहरू देखाउन थाल्दछ र त्यस्ता लक्षणहरू विषाणुको जस्तो पनि हुनसक्दछ। नाइट्रोजनको कमी भएमा पातको हरियोपन घट्ने (पात पहेँलिन) र बिरुवाको बृद्धिमा कमी हुन्छ भने फस्फोरसको अभावमा बिरुवाका पातहरू बटारिन थाल्दछन। त्यसैगरी आलुमा सुक्ष्म तत्वहरूको अभावमा विषाणु रोग जस्तै लक्षणहरू देखापर्न सक्छ।

### च) बिरुवाको उमेर :

बिरुवाको उमेरले पनि विषाणुको लक्षण तथा असरमा प्रभाव पार्दछ। धेरै कलिलो वा धेरै बूढो बिरुवालाई कम असर गर्दछ।

### छ) अन्य जीवाणुसँगको सम्बन्ध :

एकल भाइरसले देखाउने लक्षण भन्दा दुई वा दुई भन्दा बढी विषाणुको आक्रमणले देखाउने लक्षण कडा हुन्छ। PVX र PVY को संयुक्त प्रभावले आलुमा मोजाइक (छिरविरे) देखापर्दछ भने सुर्तीमा पातको नसामा कडा पहेलो लक्षण देखापर्दछ। संयुक्त विषाणुले असर गरेकामा PVY को बृद्धि दर बढी हुने गर्दछ। त्यसैगरी विभिन्न विषाणुले असर गरेको आलुको बिरुवामा डढुवा रोगका जीवाणुले कम असर गर्दछ भने अन्य बिरुवामा यसको विपरित हुने गर्दछ।

#### ४. कीराबाट विषाणु सार्ने प्रक्रिया

करिब ४०० प्रकारका कीराहरूले विभिन्न बालीमा २०० भन्दा बढी विषाणु वा विषाणु जस्ता देखिने रोगहरू सार्दछन् । ती मध्ये धेरैजसो रोगहरू लाहीकीराले सार्दछन् र अन्य कीराहरूमा फट्के (Hoppers), सेतो भिङ्गा (Whitefly), खपटे (Beetles), थ्रिप्स (Thrips) आदि पर्दछन् । यस बाहेक, सुलसुले (Mite), जुका (Nematode) र केही दुसीहरूले पनि विषाणु रोग सार्न सक्दछन् । धेरै प्रकारका लाहीहरूले विषाणु रोग सार्ने काम गर्ने भएतापनि आरुको हरियो लाही (Green Peach Aphid) सबभन्दा महत्वपूर्ण मानिन्छ र दोश्रो महत्वपूर्णमा कपासको लाही (Cotton Aphid) पर्दछ । यी कीराहरूको रोग सार्ने प्रभावकारितामा धेरै कुराले असर पार्दछ । तिनमा कीराको जाति (species), आलुको जात, विषाणुको प्रजाति (strain), उक्त ठाउँको तापक्रम तथा सापेक्षिक आद्रता आदि प्रमुख छन् । विषाणुहरू र तिनलाई सार्ने संवाहक (Vector) को अन्तर सम्बन्धका आधारमा विषाणुहरूबाट लाग्ने रोगहरूलाई दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ । तिनको संक्षिप्त जानकारी तल दिइएको छ ।

#### क) अल्पजीवी वा मुखवाही विषाणु (Non-persistent potato viruses)

लाही कीराले रोगी बिरुवाबाट रस चुस्दा यसको मुखका विभिन्न भागमा विषाणुको संसर्ग हुन्छ । यस्तो कीराले अर्को स्वस्थ बोटमा गई रस चुसेमा तुरुन्त रोग सार्न सक्ने हुनाले यिनीहरूलाई मुखवाही (Stylet borne) विषाणु भनिन्छ । यसरी सुँडको माध्यमबाट मात्र सर्नुपर्ने भएकाले रोगी बोटबाट रस चुसेको केही बेर (करिब एक घण्टा) सम्म मात्र सो कीराले विषाणु सार्न सक्छ । सो समयसम्म अर्को कुनै बोटमा रस चुस्न नपाएमा विषाणु सर्न सक्दैन । कीराको शरीरमा छोटो अवधिका लागि मात्र सक्रिय रहने र काँचुली फेर्दा (molting) उक्त कीरा विषाणु हुने भएकोले यिनीहरूलाई अल्पजीवी विषाणु पनि भनिन्छ । लामो समयसम्म सक्रिय नरहे पनि यिनीहरूले विषाणु प्राप्त गरेको लगत्तै रोग सार्न सक्ने भएकाले खतरनाक विषाणुका रूपमा चिनिन्छन् ।

#### (ख) दीर्घजीवी वा अन्तरवाही विषाणु (Persistent or circulative potato viruses)

आलुमा लाग्ने विषाणुहरू केही यस्ता प्रकारका छन्, जुन रोग लागेको बोटबाट लाहीकीराले रस चुस्दा सो रस सग कीराको पेटभित्र पुग्दछन् । कीराको शरीरभित्रै तिनको बृद्धि हुन्छ र तिनीहरू शारीरिक तरल पदार्थ (haemolymph) मार्फत शरीरमा घुलिन्छन् र च्यालग्रन्थी (saliva glands) मा जम्मा हुन्छन् । सो लाही कीराले फेरि रस चुस्ने क्रममा स्वस्थ बोटमा रोग सार्दछ । यी विषाणुहरू एक पटक लाही कीराभित्र प्रवेश भइसकेपछि सो कीराको जीवनभर प्रशस्त बृद्धि भइरहन सक्ने भएकोले यिनीहरूलाई दीर्घजीवी वा अन्तरवाही विषाणु भनिन्छ । यस प्रकारका विषाणुहरू प्रायः (बोक्राको भित्री भाग जसलाई फ्लोयम भनिन्छ (phloem) मा रहने हुँदा लाहीकीराले रस चुस्न थाल्ने बित्तिकै

कीरामा प्रवेश पाउन सक्दैनन् । त्यसको लागि करिब एक घण्टा वा अरु बढी समयसम्म रस चुसिरहनु पर्दछ र कीराको सुँड लफोयम सम्म पुग्न आवश्यक पर्दछ । यसरी चुसिएको विषाणु अर्को बोटमा सार्न सक्ने क्षमता विकास हुन समेत केही समय लाग्दछ तापनि यस्ता कतिपय विषाणु कीराको बच्चामा समेत सर्ने र शरीरभित्र बृद्धि हुने भएकोले तिनीहरूलाई अन्तरजीवी वा पारवांशिकी विषाणु पनि भन्न सकिन्छ । विषाणुका श्रोतबाट निकै टाढा रहेका बालीमा समेत हावामा उडेर आएका लाही कीराहरूले रोग सार्न सक्ने भएकाले यी विषाणुहरू पनि निकै खतरनाक मानिन्छन् ।

#### ५. संसर्गबाट सर्ने विषाणु र प्रक्रिया:

रोगी बोटलाई छोएको हात वा औजारले अर्को बोटलाई छुँदा रोग सर्दछ भने यसलाई संसर्गबाट सर्ने (mechanically transmitted) रोग भनिन्छ । यस किसिमबाट मात्र सर्ने रोगहरूमा एस र एक्स विषाणुहरू (PVS, PVX) पर्दछन् । वाई, ए र एम विषाणुहरू (PVY, PVA र PVM) भने संसर्ग र लाहीकीरा दुवै माध्यमबाट सर्दछन् । संसर्गबाट सर्ने खास तरिकाहरूमा रोगी बीउआलु काट्न प्रयोग गरिएको हँसिया, चक्कु जस्ता औजारले अरु बीउ आलु काट्दा वा बीउ ओसार-पसार गर्दा आपसमा चोटपटक लाग्न गएमा, आलु गोडमेल गर्दा जरा, त्यान्द्रा वा बोटको कुनै भाग काटिन गएमा अथवा आलुबारीभित्र अन्य कामका लागि हिँडडुल गर्दा रोगी र स्वस्थ बोट बीच सम्पर्क, घर्षण वा संसर्ग भएमा, रोगी बोट, पात चलाइएको हातले स्वस्थ बोट चलाउँदा सर्ने गर्दछ । तर रोगको श्रोतको रूपमा आलुका दाना वा बोट नभएमा यसरी रोग सर्न सक्दैन ।

#### ६. प्रमुख विषाणु रोगहरू, लक्षण र तिनीहरूको व्यवस्थापन:

##### क. पात दोब्रिने भाइरस (Potato leaf roll virus)

यो रोग आलुको मुख्य भाइरस रोग हो । यो रोगको प्रकोपबाट आलुका जात, स्थान र प्रकोपको मात्रा हेरी १२-५०% सम्म उत्पादनमा ह्रास हुन सक्दछ । यो रोग धेरै किसिमका लाही कीराहरूबाट फैलिएता पनि आरुको लाही कीराको मुख्य भूमिका रहन्छ ।

##### रोगको लक्षण

रोगको प्रारम्भिक लक्षण खास गरेर कलिलो पातहरूमा देखिन्छ, कलिलो पातहरू माथि तर्फ दोब्रिई, हरियो हल्का भएर जान्छ । छिपिने अवस्थाका पातहरू बाक्ला र चाम्रा हुन थाल्दछन् ।

दोश्रो लक्षण बीउआलुबाट बोट निस्क्रेपछि देखिन्छ । आलुको बोटहरू बढ्न सक्दैनन् । तल्लो पातहरू माथितर्फ दोब्रिन थाल्दछ र माथीका पातहरूको रंग हल्का भएर जान्छ (चित्र नं. १, २, ३) । पातहरू बाक्ला र चाम्रा हुन थाल्दछन् । रोगग्रस्त बोटलाई हल्लाउँदा स्याउला जस्तै सर्लड सर्लड आवाज आउँछ । पातको किनाराहरू फिक्का रातोभई सुकेको हुन्छ । आलुको जात हेरी तल्ला छिपिएका

पातहरूमा काला दागहरू पनि देखिन सक्दछ । आलुको दाना काटेर हेरेमा जाली जस्तो दागहरू देखिन्छ । रोगी बोटमा फलेका आलुका दानाहरू साना साना वा थोरै वा दुवै पनि हुन सक्दछ । यो रोगको प्रकोप उच्च पहाड र मध्य पहाडमा भन्दा बढी तराईमा हुन्छ ।

### ख. भाइरस वाई (PVY)

यो भाइरस आलुमा जहाँतहीं लाग्ने महत्वपूर्ण रोग हो । यसले आलुको उत्पादनमा करिब ८०% सम्म नोक्सान गर्न सक्दछ । भाइरसको स्ट्रेन, आलुको जात र वातावरण अनुसार लक्षणमा फरक देखा पर्दछ । मुख्य लक्षण पातहरू छिर्बिरे हुनु, बोट भुप्प हुनु, पातहरू तलतीर बटारिनु, बोट होचो हुनु, पातका नसाहरूमा दाग हुनु (चित्र नं. ४) । पातहरूमा स-साना सुकेका दागहरू देखापर्नु र डाँठमा धर्काहरू हुनु प्रमुख लक्षणहरू हुन् । यस भाइरसबाट बढी ग्रसित बोटहरूबाट उत्पादित दानामा खैरो गोलो दागहरू समेत देखा पर्दछ । यो रोगको प्रकोप पनि उच्च मध्य पहाडमा भन्दा तराईमा बढी हुन्छ । यो भाइरस पनि धेरै प्रकारको लाही कीराले सार्दछ ।

### ग. भाइरस एक्स (PVX)

यो भाइरस आलुको अरु भाइरस भन्दा बढी पाइने गर्दछ र यस्ले आलुको जात र भाइरसको प्रजाति (स्ट्रेन) अनुसार उत्पादनमा १०% भन्दा बढी ह्रास ल्याउन सक्दछ (चित्र नं. ५) । यो भाइरसले गर्दा बोटका पातका नसाहरूको बीचमा हलुका रंग भई गाढा हरियो रंगसित मिसिई छिर्बिरे भएको देखिन्छ । कुनै कुनै आलुका जातहरूमा यी लक्षणहरू धेरै हलुका वा आँखाले प्रष्ट नदेखिने पनि हुन्छन् । साधारणतया पातको आकारमा भने खासै फरक परेको हुँदैन तर कडा स्ट्रेनले पात गुटमुटिने पनि हुन सक्दछ र कुनै जातमा टुप्पाहरू सुक्न पनि सक्दछन ।

भाइरस एक्स भाइरस वाई र भाइरस एसँग मिलेर छुट्टाछुट्टै भन्दा धेरै लक्षणहरू र उत्पादनमा ह्रास ल्याउन सक्दछ । उच्च पहाडमा यो भाइरस सबैभन्दा बढी पाइन्छ । यो भाइरसको मुख्य श्रोत रोगी बीउआलु हो । यो भाइरस छुवाछुत र बीउबाट पनि सर्दछ । खेतमा हावा चल्दा, औजाहरूबाट र जनावर तथा मानिस ओहोरदोहोर गर्दा र जराहरू र टुसाहरू एक आपसमा छुँदा सर्दछ । सुर्ती, खुर्सानी र गोलभैंडाबाट पनि यो रोग आलुमा आउन सक्दछ ।

### घ. भाइरस एस (PVS)

यो भाइरस जताततै पाइन्छ तर यसबाट उत्पादनमा खासै असर पर्दैन । यो भाइरस बीउबाट, स्पर्शबाट र कुनै कुनै प्रजाती लाही कीराबाट पनि फैलन्छ । साधारणतया यसबाट बोटहरूमा प्रष्ट लक्षण देखिँदैन अत यो भाइरस लक्षणबाट चिन्न धेरै गाह्रो हुन्छ । तर कुनै जातमा हल्का मोज्याक देखिन्छ भने कुनैमा पातहरू दागी भई पात भर्नेसम्म पनि हुन सक्दछ । केही आलुका जातहरूमा पातमा नेक्रोटिक स्पट

देखा पर्दछन् र पातहरू भर्ने पनि गर्दछन् ।

#### **ड. भाइरस एम (PVM)**

यो भाइरस PVY, PVS र PVX भन्दा कमै देखा पर्दछ र उत्पादनमा पनि कमै असर पर्दछ । यो भाइरस पनि बीउबाट, छुवाछुत र कहिलेकाहिँ लाही कीराबाट सर्दछ । यो भाइरसबाट आलुको जात अनुसार प्रष्ट नहुने, हलुका वा कडा मोज्याक र पातमा विकृति हुने लक्षणहरू पैदा गर्दछ र वातावरण अनुसार कुनै जातमा पातको डण्ठी र नसाहरू मरेको पनि देखिन्छ ।

#### **च. भाइरस ए (PVA)**

भाइरस ए (PVA) को लक्षणहरू धेरै कुरामा भाइरस वाईसँग मिल्दोजुल्दो छ तर PVY भन्दा कमै हानीकारक छ । यस्को प्रकोप बढेमा भाइरस ए ले गर्दा उत्पादनमा ४०% सम्म नोक्सान गर्दछ । यस रोगले गर्दा बोटहरू धेरै साना भई जिडरिङ्ग परेका हुन्छन् । पातहरू साना भई पातको किनारा खुम्चिई गुटमुटिएको जस्तो र पातहरू टल्के जस्तो पनि देखिन्छ । पातको छिर्बिरेपन स्पष्ट वा अस्पष्ट हुन सक्दछ । (चित्र नं. ६)

#### **७. भाइरस रोग लागेपछि आलुबालीमा देखिने विशेष लक्षणहरू**

##### **मोजाइक (Mosaic)**

पातहरूमा साधारण रूपमा हुनुपर्ने एकनासको हरियोपना नभएर कतै गाढा हरियो, कतै हल्का हरियो अनि कतै पहेँलिएको (mottling) अर्थात् टाटेपाटे हुनु, पातको सतह समतल नभएर खुम्चिएको अथवा चाउरिएको हुनु (crinkling), पातको किनारा यताउता घुमिनुको साथै बोट पहेँलिने र राम्रो बृद्धि हुन नसक्नाले होचो हुनु आदि मोजाइकका मुख्य लक्षणहरू हुन् । धेरै प्रकारका विषाणुहरू खासगरी वाइ, एस, एक्स, ए र एम विषाणुहरू (PVY, PVS, PVS, PVA, PVM) को छुट्टाछुट्टै आक्रमण गरेको अवस्थामा तिनका लक्षणहरू फरक प्रकारका हुन्छन् र आँखाले हेरेर मात्र पनि केही हदसम्म छुट्याउन सकिन्छ । तर ती लक्षणहरूलाई अन्य कारणहरू जस्तो कि विषाणुको प्रजाति (strain) र सघनता (pressure), आलुको जात, खेती गरिने ठाउँको मौसम आदि कुराहरूले असर पर्दछ । त्यसो हुनाले यी रोगहरूको पहिचानका लागि प्रशस्त अनुभवको आवश्यकता पर्दछ । चर्को घाम लागेको बेला त्यस्ता लक्षणहरू देख्न गाह्रो पर्ने हुनाले चर्को घाम नलागेको बेलामा वा बोटलाई छायाँ पारेर अवलोकन गर्नु उचित हुन्छ । लक्षणहरू आँखाले हेरेर पहिचान गर्न सकिने आधारमा विषाणुहरूबाट लाग्ने रोगलाई दुई मुख्य भागमा बाँड्न सकिन्छ ।

### क) हल्का मोजाइक (Mild mosaic)

पातमा गाढा र फिक्का हरियो रंगका स-साना दागहरू देखिन्छन् जुन विषाणु X ले गर्दा हुने गर्दछ । पातका नसाहरू पहेँलने र अन्य भाग हरियो देखिन्छ जुन विषाणु S ले गर्दा हुने गर्दछ । पातमा हल्का हरिया दागहरू बन्छन् र पातका किनारा अलिअलि घुमिन्छन् जुन विषाणु M ले गर्दा हुने गर्दछ । पातका नसाहरूको बीच-बीचमा हल्का हरिया दाग देखिन्छन् । पानीले भिजेको जस्तो र पातका किनारा तलतिर दोब्रिन्छ जुन विषाणु A ले गर्दा हुने गर्दछ । (चित्र नं. ७)

### ख) कडा मोजाइक (Severe mosaic)

यस प्रकारका विषाणुबाट उत्पन्न लक्षणहरूमा टाढैबाट स्पष्ट हुने गरी आलुका बोटहरू हल्का हरियो हुने वा पहेँलने । पातहरू छिबिरे बन्ने (severe molting), पातको सतह ज्यादै तलमाथि उठ्ने (severe crinkling) । पातको किनारा तलतिर घुम्ने (downward bending या leaflet margins) । कहिलेकाही पातका नसाहरू मर्न सक्ने र पातमा स-साना खैरा काला दाग (necrotic spot) पनि देख्न सकिन्छ । कडा मोज्याक भाइरस ए (PVA) भाइरस वाइ (PVY) को छुट्टाछुट्टै, वा संयुक्त वा अन्य भाइरसहरू (PVX, PVM, PVS) सँगको संयुक्त आक्रमणबाट कडा मोज्याकका लक्षणहरू देखा पर्दछन् । बोटहरू धेरै साना भई बोटमा विकृति आएको देखिन्छ । यसले उत्पादनमा निकै ह्रास ल्याउन सक्दछ । यसलाई रुगोसा मोज्याक पनि भनिन्छ । (चित्र नं. ८)

### भाइरस रोगको रोकथामका उपायहरू:

- सम्पर्कको माध्यमबाट सर्ने PVX र PVS का लागि प्रयोगमा आउने कृषि औजार वा अन्य सामानहरू १% सोडियम अथवा १०% क्याल्सियम हाईपोक्लोरेटले उपचार गर्ने ।
- PVA, PVM, PVY र PLRV कीराहरूद्वारा (विशेषगरी आरुको हरियो लाही कीरा) बाट सर्ने भएकाले कीरा नहुने वा कम भएको समय पारी आलुखेती गर्ने ।
- सावधानी अपनाउँदा अपनाउँदै पनि लाही कीराको प्रकोप भएमा उपयुक्त कीटनाशक विषादीको प्रयोग गर्ने, रोगी बिरुवाहरू हटाउने, बोट काटेर हटाउने आदि काम गर्नुपर्दछ ।
- आलुबालीमा बीउ प्रमाणीकरण (Seed certification) गर्ने व्यवस्था मिलाउने ।
- खेती प्रविधि अन्तर्गत रोप्ने समयमानै पूरा उकेरा चढाउने, उम्रनु भन्दा पछि भार मार्ने विषादीको प्रयोग गर्ने, कृषि औजारको प्रयोग गर्दा बिरुवामा रोग सर्ने भएकोले केही बढी दुरीमा बिरुवा लगाउने ।
- आलु बारीमा कम मात्रामा हिँडडुल गर्ने । आलुबारीमा वा वरपर पहेँलो फुल्ने बिरुवा वा भाइरस रहने बिरुवाहरू पूर्णरूपले हटाउने गर्नुपर्दछ ।

- यो रोगका जीवाणुहरू माटोमा रहेका हुन्छन् र दुसीका जीवाणुबाट माटो र आलुदानामा फैलिनै गर्दछ । त्यसकारणले सल्फर, जिंक अक्साइड आदिले माटो उपचार गर्नु उपयुक्त हुन्छ । रोग लागेका बिरुवाहरू उखेली हटाउनु पर्दछ ।
- फड्के कीराले यो रोग सार्ने संभावना भएकाले कीराको नियन्त्रण गर्नुपर्दछ । फड्केकीराको संख्या हेरी आलु रोप्ने काममा हेरफेर गर्न सकिन्छ । फड्के रहने प्रकारका भार, पात हटाउने ।
- विषाणु मुक्त बीउआलुको प्रयोग गर्ने ।
- बीउआलु उत्पादनका लागि बोटमा लाही कीरा देखिएपछि आवश्यकता अनुसार मेटासिष्टक्स २५ इ.सी. पानीमा मिसाइ छर्कनु पर्दछ । यदि बीउआलु साइजको भइसकेको छ र लाही कीराको संख्या संकट अवस्थामा (Critical level) पुगेमा तुरुन्त आलुको पुरै डाँठ काटी अथवा उखेली (haulm pulling) हटाउनु पर्दछ । संकट अवस्था दुई तरिकाद्वारा निर्धारण गरीन्छ : (१) पहिलो ट्रे मा लाही किरा गनेर र (२) बिरुवाको पातमा लाही किरा गनेर । पहिलो तरिकामा एकहप्तामा ७ भन्दा बढी लाही कीरा र दोस्रो तरिकामा एकपटकमा १०० पातमा २० भन्दा बढी लाही कीरा भए संकट अवस्था मानिन्छ ।
- बीउ उत्पादनका लागि रगिङ्ग (रोगी बिरुवाहरू उखेलि हटाउने) को प्रयोग गर्ने ।
- सम्भव भएमा विषाणु अवरोधक जातहरू जस्तै कुफ्रिज्योती, कुफ्रिसिन्धुरी, खुमल सेतो-१ र खुमल रातो-२ खेती गर्ने ।
- रोग रहित बीउआलुको प्रयोग गर्ने ।
- यो भाइरस लाने अरु बालीहरू जस्तै गोलभैंडा, खुर्सानी नजीक नलगाउने ।
- आलुको बीयाँ (TPS; true potato seed) को प्रयोग गरी आलु खेती गर्ने ।

हरेक वर्ष पुरानो बीउआलु वा भाइरस ग्रस्त बीउआलु प्रयोग गरिरहँदा भाइरस रोगले नजानिदो किसिमले आलु उत्पादनमा ह्रास गरिरहेको हुन्छ ।

### (ग) आलुबालीमा लाग्ने प्रमुख शाकाणुजन्य रोगहरू (Bacterial Diseases) र तिनको व्यवस्थापन

नेपालमा आलुबालीमा देखिने विभिन्न समस्याहरूमा विभिन्न रोगहरूको प्रकोप प्रमुख समस्याको रूपमा देखिन्छ । ती मध्ये पनि शाकाणुबाट (Bacterial diseases) हुने विभिन्न रोगहरूले आलुबालीलाई अत्यधिक मात्रामा नोक्सान पुऱ्याउन सक्दछन् । शाकाणुबाट हुने प्रमुख रोगहरू मध्ये खैरो पिप चक्के वा ओईलाउने रोग पहिलो महत्वपूर्ण रोगमा गनिन्छ भने फेद कुहिने अथवा गिलो सडन (Blackleg/Soft Rot), साधारण दाद (Common Scab) र चक्के सडन वा रिङ्ग रटले (Ring rot) पनि स्थान र सिजन अनुसार आलुबालीमा ठुलै क्षति पुऱ्याएको पाइन्छ जसको बारेमा

तपसिलमा चर्चा गरिएको छ ।

### १. ओइले वा खैरो पिपचक्के रोग (Bacterial wilt or Brown rot)

विभिन्न शाकाणुजन्य रोगहरू मध्ये खैरो पिप चक्के वा ओईलाउने रोग पहिलो महत्वपूर्ण रोग हो । यो रोग सत्रौं शताब्दिको अन्ततिर जापानमा देखा परेको अनुमान गरिन्छ । त्यसको करिब २०० वर्ष पछि सन् १८९६ मा मात्र यो रोग सुडोमोनास सोलानासिरम (*Pseudomonas solanacearum*) भन्ने शाकाणुबाट लाग्ने कुरा पत्ता लागेको हो । पछि सन् १९९५ तिर जापानका वैज्ञानिकहरूले यो रोगको शाकाणु राल्स्टोनिया सोलानासिरम (*Ralstonia solanacearum*) भन्ने कुरा एकिन भएको रिपोर्टहरूमा पाइन्छ । नेपालमा यस रोगले सन् १९६३ तिर प्रवेश गरेको अनुमान गरिएको छ । एक पटक यस रोगका जीवाणुले प्रवेश गरेपछि धेरै वर्ष सम्म माटोमा वा अन्य बिरुवामा बाँचिरहन सक्दछन् । रोग अवरोधक आलुका जातहरूको अभाव र प्रभावकारी रसायनिक विषादीको कमीले गर्दा रोग फैलिसकेपछि नियन्त्रणमा ल्याउन निकै कठिन हुने भएकोले यस तर्फ समयमै सचेत हुनुपर्ने देखिन्छ । यो रोग नेपालको मध्य तथा उच्च पहाडी क्षेत्रमा ठूलो समस्याको रूपमा देखा परेको पाइन्छ । यसले आलुबालीको अवस्था हेरी ८०५ सम्म उत्पादनमा ह्रास पुऱ्याउन सक्दछ ।

#### रोगले आक्रमण गर्ने प्रमुख बालीहरू :

यो रोग सोलानेसी परिवारका (आलु, गोलभेंडा, खुर्सानी, भण्टा आदि) प्रायः सबै बिरुवाहरूलाई आक्रमण गर्दछ र यी बालीहरू बाहेक अन्य प्रमुख बालीहरूमा बदाम, जुट, सूती, कपास, केरा, अदुवा, तिल, मसला (यूक्यालिप्टस वा युक्लिप्टस) आदिमा पनि यो रोग ले आक्रमण गर्दछ । हालसालैको प्राप्त विवरण अनुसार यो रोगले करिब ४२ प्रकारका वनस्पतिलाई आक्रमण गरेको पाइएको छ ।

#### शाकाणुका प्रजाति तथा उप-प्रजातिहरू (Race/Biovar) :

यो रोगका शाकाणुले आक्रमण गर्ने बाली बिरुवाहरू (host range) को आधारमा ५ प्रजाति (race) तथा शाकाणुको जीव रसायनको प्रतिक्रियाको आधारमा (Bio-chemical reaction) ५ उप-प्रजातिमा (biotype) वर्गीकरण गरिएको छ । ती मध्ये प्रजाति १ (biotype I,III, IV) ले प्रायः सोलानेसी परिवारका सबै बिरुवाहरूलाई र विशेष गरि गोलभेडामा आक्रमण गर्दछ भने प्रजाति २ (biotype II) ले केरा, प्रजाति ३ (biotype II) ले आलु, प्रजाति ४ (biotype V) ले किक्बूर र प्रजाति ५ ले अदुवा बालीलाई बढी मात्रामा आक्रमण गर्दछ ।

#### रोगको प्रकोपमा वातावरणको प्रभाव :

यस रोगले कम गर्मी हुने उष्ण तथा उपोष्ण क्षेत्र र कम चीसो हुने शीतोष्ण क्षेत्रमा धेरै क्षति पुऱ्याउँदै आएको पाइन्छ । तर धेरै चीसो तथा धेरै गर्मी हुने उपोष्ण तथा उष्ण हावापानी भएको क्षेत्रमा खासै ठूलो



समस्याको रूपमा देखापरेको पाइएको छैन । शाकाणुको विभिन्न प्रजाति अनुसार यसलाई आवश्यक पर्ने तापक्रम पनि फरक फरक हुन्छ र प्रायःजसो शाकाणुहरू ३००-३५० सेल्सियस तापक्रममा फस्टाउने र बालीलाई बढी क्षति पुऱ्याउन सक्ने पाइएको छ । तापक्रम १०० से भन्दा कम वा ४१० से. भन्दा बढी भएमा शाकाणुको बृद्धि पूर्ण रूपमा रोकिन्छ । त्यसैगरी माटोमा चिस्यानको मात्रा बढी भएमा शाकाणुको बृद्धि र फैलावटका लागि अनुकूल वातावरण बन्न जान्छ । यस्तो अवस्थामा रोगका जीवाणुहरू माटोमा लामो समय सम्म बाँच्न सक्दछन् ।

### रोग फैलिएका क्षेत्रहरू :

नेपालमा यस रोगको फैलावट आलु खेती गरिने प्रायः जसो मध्य तथा उच्च पहाडी जिल्लाहरू इलाम, पाँचथर, तेह्रथुम, धनकुटा, संखुवासभा, दोलखा, सिन्धुपाल्चोक, काभ्रेपाल्चोक, काठमाण्डौं, भक्तपुर, ललितपुर, मकवानपुर, नुवाकोट, धादिङ्ग, गोरखा, तनहुँ, कास्की, पर्वत, म्याग्दी, लमजुङ, पाल्पा, सुर्खेत, दैलेखका केही क्षेत्रहरूमा देखा परेको छ ।

### रोगको लक्षण :

- क) यो रोग लागेपछि शुरुको अवस्थामा बिरुवा आंशिक रूपमा ओइलाउँदछ । यस्ता बिरुवाहरू घाम लागेको बेलामा ओइलाउने र घाम अस्ताए पछि स्वस्थ जस्ता देखिन्छन् । (चित्र नं ९)
- ख) विस्तारै सम्पूर्ण बोट नै स्थायी रूपमा ओइलाएर जान्छ । यसो हुनुको कारण बिरुवाको सञ्चार तन्तुमा जीवाणुहरू जम्मा भई खाद्य तत्व तथा पानी सञ्चारमा अवरोध आउनु हो ।
- ग) रोगको पहिचानको लागि आलुको डाँठ या गेडा काटी हेरेमा भित्री भागमा खैरो चक्का भएको दाग देखिन्छ । काटिएको आलु हातले निचोरेमा चक्र भएको स्थानबाट सेतो पीप जस्तो बाक्लो पदार्थ निस्केमा यो रोग लागेको हो भनी किटान गर्न सकिन्छ ।
- घ) रोगको आक्रमण बढी भएमा आलु दानाको आँखाहरूबाट पीपजस्तो पदार्थ निस्कन थाल्दछ र पछि गएर त्यो कालो रंगमा परिणत हुन्छ । उक्त स्थानका माटो टाँसिएको हुन्छ ।
- ङ) यो रोगको सजिलो पहिचानको लागि अन्दाजी ४-५ इन्च लामो डाँठको टुक्रा (जमीनको सँगैको भाग) या आलुको टुक्रालाई सफा पानी भएको काँचको गिलासको सतहमा भुण्ड्याएर राखेमा केही समयामा नै दुध जस्तो सेतो लाइन बनेर गिलासको पिँध तर्फ भरेको देखिन्छ ।
- च) एक दुई थोपा पोटासियम हाइड्रोक्साइड (३%) को भोल र एक दुई थोपा रोगी दाना निचोरेर आएको पीपजस्तो पदार्थलाई एउटा स्लाइड वा अन्य यस्तै चीजमा राखी एउटा छेस्काले मिसाउने र २-३ मिनेट पछि त्यो भोललाई छेस्काले छुँदै माथी ल्याउँदा गम जस्तो पदार्थ देखा पर्दछ । यो ग्रामनेगेटिभ शाकाणु भएकाले यसमा मात्र यस्तो देख्न पाइन्छ ।

## रोग फैलने माध्यमहरू

- क) रोगी बीउ आलुबाट : बीउ रोगी भएमा रोग लागेको क्षेत्रबाट कुनै स्वस्थ ठाउँमा फैलिदै जान्छ ।
- ख) रोगी माटोबाट : रोगी बीउबाट यस रोगको जीवाणुहरू माटोमा प्रवेश गर्छन् । जीवाणु माटोमा बाँच्न सक्ने अवधि तापक्रम, आर्द्रता, लगाइने बाली एवं माटोको भौतिक तथा रसायनिक गुणमा निर्भर गर्दछ । रोगी माटाले रोग फैलाउने प्रमुख भूमिका खेल्दछ ।
- ग) नावो आलु : खेतबारीमा आलु खनिसकेपछि रोगका जीवाणु नावो (अघिल्लो वर्ष खेतमा छोडिएको आलुबाट उम्रिएका बिरुवाहरू) आलु तथा अन्य बिरुवाहरूमा बस्दछ र फेरि आलु लगाएपछि आलुमा सर्दछ ।
- घ) काटेर लगाउँदा: बीउ आलु काटेर रोप्दा काट्ने औजारबाट रोगको जीवाणुहरू एक आलुबाट अर्को आलुमा सर्दै जाने गर्दछ ।
- ङ) कृषि औजार : हलो, कोदालो, कुटो आदि र गाईबस्तुको खुट्टामा तथा मान्छेको गोडामा रोगी जमीनको माटो टाँसिएर जाँदा अन्य स्वस्थ ठाउँमा पनि रोग फैलिन सक्दछ ।
- च) सिंचाईको पानी : रोगी खेतबारीमा सिंचाई गर्ने क्रममा पानी अन्यत्र बगेर जाँदा पानीको माध्यमबाट पनि यो रोग अन्य स्वस्थ आलु खेतमा फैलिने संभावना हुन्छ ।

## रोग व्यवस्थापन

- क) स्वस्थ बीउको प्रयोग गर्ने : स्वस्थ बीउ आलुको प्रयोग गर्नाले यो रोगलाइ धेरै नै नियन्त्रणमा लिन सकिन्छ । विशेष गरि पहाडी भेगमा आलु खेती गर्ने कृषहरूले रोग नलागेको खेतबारीमा स्वस्थ बीउ लगाई स्वस्थ बोटहरूमा लट्ठी गाडेर छनौट गरी त्यसबाट फलेका आलु बीउको लागि राख्नुपर्दछ । उदाहरणका लागि १० पाथी बीउको लागि अन्दाजी १०० वटा स्वस्थ बोटहरू छान्ने गर्नुपर्दछ ।
- ख) आगो बाल्ने : यो रोग लागेको जमीनमा आलु खनिसकेपछि करिब ५०-६० से.मी. को फरकमा २० से.मी. गहिराइका कुलेसो बनाई त्यसमा सुकेका भारपात, पराल वा पतिङ्गरहरू जम्मा गरि आगो बालेमा उच्च तापक्रमले गर्दा रोगका जीवाणुहरू मर्न गई यस रोगको धेरै हदसम्म नियन्त्रण हुन्छ ।
- ग) बाली चक्र अपनाउने : प्रत्येक वर्ष एकै ठाउँमा लगातार आलुबाली मात्र नलगाइ एक वर्ष बिराएर लगाउने र बाली चक्रमा धान, मकै, कोदो, गहुँ, तोरी जस्ता बालीहरू समाबेस गर्ने । खेतबारीमा यो रोगको प्रकोप देखिएपछि त्यस स्थानमा भण्टा, खुर्सानी, गोलभेंडा, बदाम, तथा अदुवा आदि

बालीहरू लगाउने गर्नुहुँदैन ।

- घ) आलु पछि धान खेती गर्ने : धानबाली लाग्ने खेतमा आलुखेती गरेमा यो रोगलाई धेरै नियन्त्रणमा ल्याउन सकिन्छ । यसरी लामो समयसम्म पानी जमाएको ठाउँमा रोगका जीवाणुहरूले सास फेर्ने नपाइ निसासिएर यसको संख्यामा धेरै कमी आउन सक्दछ ।
- ङ) सिँगो बीउआलुको प्रयोग गर्ने : बीउआलु लगाउँदा नकाटी लगाउनु पर्छ जसले गर्दा एउटा दानाबाट अर्कोमा रोग सर्न पाउँदैन ।
- च) सिँचाई गर्दा ध्यान पुऱ्याउने: आलु खेतमा सिँचाई गर्दा रोग ग्रस्त खेतबाट अन्य स्वस्थ खेतबारीमा पानी जान दिनु हुँदैन ।
- छ) खेतबारीको सरसफाई गर्ने : आलु खनिसकेपछि खेतबारीबाट रोगी आलु दाना तथा बोटहरू संकलन गरि जलाउने वा गहिरो गरि पुरिदिनु पर्दछ । साथै खेतबारीमा रहेका सबै प्रकारका भारपात वा अन्य बिरुवाहरू उखेली हटाउने गर्नुपर्दछ ।
- ज) अन्तरबालीको खेती गर्ने : मकैसँग अन्तरबालीको रूपमा आलु रोप्दा यो रोगको प्रकोप कम मात्रामा देखा पर्ने गर्दछ ।
- झ) कम मात्रामा माटो चलाउने : रोग ग्रस्त खेतबारीमा आलु लगाउँदा नै पछि उकेरा लगाउन नपर्नेगरि पूरै डयाङ् उठाई आलु लगाउने गर्नुपर्दछ । यसरी रोगग्रस्त जमीनमा लगाइएको आलुमा गोडमेल तथा उकेरा लगाउँदा बिरुवाको जरा, तान्द्रा आदिमा चोटपटक लाग्न सक्दछ र उक्त ठाउँबाट रोगका जीवाणुहरू सजिलै सँग प्रवेश पाई रोग पैदा गर्ने संभावना रहन्छ ।
- ञ) रोग अवरोधक जातको छनौट गर्ने : नेपालमा यो रोग सहने गुण भएका आलुका जात खासै छैनन् तर वि.आर. ६३/६५ आलुको जातमा भने यो रोग सहन सक्ने क्षमता पाइएको छ ।
- ट) बीयाँ (टि.पि.एस.) को प्रयोग गर्ने : बीउको रूपमा टि.पि.एस. को प्रयोग गरी आलु खेती गरेमा यो रोग फैलन बाट धेरै हदसम्म जोगाउन सकिन्छ । हालसम्मको अध्ययनबाट यो रोग आलुको बानस्पतिक बीयाँबाट सरेको प्रमाण पाइएको छैन ।
- ठ) सामुहिक रोग व्यवस्थापन कार्यक्रम सञ्चालन गर्ने : रोग लागेका क्षेत्रमा आलु खेती गर्ने कृषकहरूको समूह बनाई यस रोग सम्बन्धि व्यापक जनचेतना जागृत गराउने र रोग ग्रस्त क्षेत्रमा सामुहिक रूपले ३/४ वर्ष आलु खेती नगर्ने । त्यसपछि पनि रोग रहित शुद्ध बीउ आलुको प्रयोग गरी सामुहिक रूपले रोगको एकिकृत नियन्त्रण विधिहरू अपनाएको खण्डमा केही वर्षमा नै यो रोगको धेरै नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

ड) एकिकृत रोग नियन्त्रण कार्यक्रम अपनाउने : १) प्रत्येक वर्ष निरोगी बीउ आलुको प्रयोग गर्ने, २) खेतबारीबाट नावो आलु पूर्ण रूपले हटाउने, ३) खेतबारीमा आलु नभएको समयमा (गरम मौसममा) लगातार खनजोत गरी त्यहाँ पाइने भारहरू (प्रायः गरेर हलहले, रत्नौलो) पूर्ण रूपले हटाउने, ४) सिंचाईको सुविधा भएको स्थानमा आलुबाली पछि पानी जमाई धान खेति गर्ने, ५) अन्नबाली समावेश भएको बालीचक्र अपनाउने र ६) रोगी खेतबाट बगेर आएको पानी अन्यत्र तर्काउने आदि उपायहरू संयुक्तरूपले अपनाएमा ३/४ वर्षभित्र यस रोगलाई धेरै नियन्त्रणमा ल्याउन सकिन्छ । यति गर्दागर्दै पनि फाटफुट रोग देखिएमा तल उल्लेख भए बमोजिमको फर्मािलिनको भोलले माटो उपचार गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।

यसै गरी अन्तर्राष्ट्रिय आलु केन्द्र, पेरु को प्रतिवेदन अनुसार एकीकृत रोग व्यवस्थापनको लागि एक प्रकारको मोडेल विकास गरिएको छ । यसका लागि सम्बन्धित स्थानको अवस्था, उपलब्धता र संभाव्यताको आधारमा तल दिइएका दुई वा दुई भन्दा बढी उपायहरू प्रयोग गरेर कम्तिमा ११ अंक (Factors) भन्दा माथि भएमा रोग व्यवस्थापनको लागि प्रभावकारी मानिन्छ । जति धेरै अंक (Score) प्राप्त भयो उति नै रोग नियन्त्रण गर्न बढी प्रभावकारी र जति कम अंक (Score) प्राप्त भयो उतिनै कम प्रभावकारी मानिन्छ ।

रोग व्यवस्थापनका उपायहरू (Factors)	अंक (Score)
१. रोगमुक्त माटो	७
२. ग्याँसद्वारा माटो उपचार गर्ने	५
३. छोटो बाली चक्र अपनाउने	४
४. नाभो आलु हटाउने	४
५. रोग नलाग्ने वा कम लाग्ने जातको खेती गर्ने	३
६. रोगमुक्त बीउआलुको प्रयोग गर्ने	३
७. अन्तरबाली (मकै) को खेती गर्ने	३
८. रोप्ने समयमा हेरफेर गर्ने	३
९. रोगी स्थानबाट बगेर आउने पानी नियन्त्रण गर्ने	२
१०. जुका (निमाटोड) नियन्त्रण गर्ने	२
११. तापले उपचार गर्ने	२

१२. रोगी बिरुवा हटाउने	२
१३. कृषि औजारको निर्मलीकरण गर्ने	२
१४. चर्को घाममा माटो पल्टाउने	१
१५. आलु लगाइ सकेपछि कम भन्दा कम खनजोत गर्ने	१
१६. माटो उपचार गर्ने	१

ढ) रासायनिक विषादीको प्रयोग गर्ने:

- १) माटोको उपचार : कुनै पनि रासायनिक विषादीहरूले यस रोगको पूर्ण नियन्त्रण गरेको पाइएको छैन । हाल सालै नेपालमा गरिएको अध्ययन अनुसार जग्गा तयार गरिसकेपछि ल्विचिड पाउडर १.२५ के.जी. प्रति रोपनीका दरले आलु रोप्नु भन्दा पहिला आलु लगाउने कुलेसोमा एकनासले प्रयोग गरेमा बोट ओइलिने तथा दाना कुहिने रोग कम भएको पाइएको छ । रोग नियन्त्रणका विभिन्न उपायहरू गर्दा गर्दै पनि आलु बारीमा फाटफुट ओइले रोग देखा परेमा त्यहाँ फलेका आलु सहित रोगी बोटहरू उखेली हटाउने र उक्त ठाउँमा ३७-४० प्रतिशतको फर्माॅलिनको १:५० (फर्माॅलिन:पानी) २० लि. भोल प्रति वर्ग मिटरका दरले माटोको उपचार गर्ने र उक्त स्थानलाई एक हप्तासम्म प्लाष्टिकले हावा नछिँने गरि छोपी राख्नु पर्दछ । यो उपाय कृषकहरूलाई केही महंगो हुने भएपनि बीउ उत्पादन गर्ने फार्म/केन्द्र तथा अनुसन्धान केन्द्रमा प्रयोग गर्न उपयुक्त हुन्छ । साथै कृषि औजारका लागि १ भाग फर्माॅलिन र १८ भाग पानी मिसाइ तयार गरेको भोलले उपचार गर्नु बेस हुन्छ ।
- २) बीउआलुको उपचार : बीउमा रोगको शंका लागेमा आलु लगाउनु भन्दा पहिला प्रत्येक बीउलाई १ इन्च जति गहिरो गरी चक्कुले काटी ०.०२ प्रतिशत स्टेप्टोसाइक्लिनको भोलमा ३० मिनेट सम्म डुबाई उपचार गरी लगाउनाले केहि मात्रामा रोग कम गराउनमा मद्दत गर्दछ ।
- ण) जैविक नियन्त्रण : स्युडोमोनास शाकाणुकै अन्य प्रजातिहरू (Species) जस्तै *Pseudomonas cepacia*, *P.fluorescence*, *Psudomonas. gladioli* र *Bacillus* का केही प्रजातिहरूले आलुको ओइले रोग ल्याउने *R.solancearum* लाई आक्रमण गर्ने र तिनको संख्या बढी भएका ठाउँमा ओइले रोगको प्रकोप कम भएको पाइएको छ । यी उपयोगी प्रजातिहरूलाई प्रयोगशालामा तयार गरी प्रयोग गर्न सकिन्छ तर नेपालमा यस प्रकारको प्रविधि खासै चलनमा आइसकेको छैन ।

## २. आलुको फेद कुहिने अथवा गिलो सडन (Blackleg/Soft Rot)

फैलावटको आधारमा यसलाई पनि विश्वव्यापी रोग मानिन्छ। नेपालमा पनि यो रोग आलु खेती गरिने सबैजसो स्थानहरूमा केही न केही मात्रामा देखापर्ने गरेको छ तर खासै समस्याको रूपमा भने छैन। आलुको बोट कुहिने र दाना कुहिने अर्थात गिलो सडन (Soft Rot) रोगहरू प्रायः आर्द्र हावापानीमा बढी नोक्सान पुऱ्याउँदछ। यस रोगको मुख्य जीवाणुको नाम इरविनिया कार्टोभोरा (Erwinia carotovora) हो। इरविनिया कार्टोभोरा (E.carotovora) उपजाति कार्टोभोरा (cartovora) प्रायः गरम हावापानी भएकोमा र इरविनिया कार्टोभोरा (E.cartovora) उपजाति एट्रोसेन्टीका (subsp atroseptica) चिसो हावापानीमा बढी देखा पर्दछ।

आलुको डाँठ कुहिने अथवा दानामा गिलो सडन रोगको प्रकोप बढी भएमा धेरै नोक्सान हुन सक्दछ। खासगरी यो रोगको प्रकोप आलु रोपेपछिको तापक्रम र वर्षामा भर पर्दछ। यदि माटोमा चिसोपना धेरै भएमा कुनै पनि अवस्थामा डाँठ कुहिने रोग देखापर्न सक्दछ। आलु खन्ने समयमा माटोमा बढि चिस्यान भएमा र भण्डारण तथा ढुवानीको समयमा उष्ण र आद्र वातावरण भएमा यो रोग जताततै देखा पर्न सक्दछ। आलु खन्दा चोटपटक लागेमा वा कीरा लागेमा पनि यो रोग देखा पर्न सक्दछ। गिलो सडन रोग अन्य विभिन्न बालीहरूमा पनि लाग्दछ।

### रोगको लक्षण

- पानीले भिजेको जस्तो खैरा वा काला दाग माटोको सतह नजिकको डाँठमा सर्वप्रथम देखिन्छ र कालो भई कुहिन थाल्दछ। (चित्र नं १०)
- कालो भएर डाँठ कुहिने लक्षण माउ आलुबाट शुरु हुने गर्दछ।
- आलुको दानाको प्रायः त्यान्द्रा जोडिएको भागबाट कुहिन शुरु हुन्छ।
- आलु दानाको छिद्रमा स-साना कालो खैरो फोका उठेको देखिन्छ।
- दानाको बोक्रा मुनीको गुदिमा पानी परेको जस्तो देखिन्छ।
- यस रोगले आलुको बोट होचा र ठाडो हुने तथा पातहरू पहेँलने र माथीतिर घुम्निएको हुन्छ।
- अन्तमा गुदी क्रिम रंगको नरम भई कुहिने र साह्रै गन्हाउने हुन जान्छ।
- सुख्खा अवस्थामा आलुको दाना कुहिने क्रम बढ्न सक्दैन र सुकेर खुम्चिन्छ।

### रोगको जिवाणु

यो रोगको जिवाणु इरविनिया क्यारोटोभोरा (Erwiniacarotovora) नामक शाकाणु हो। यसका दुईवटा प्रजातीहरू छन्। ती शाकाणुहरूको लागि २५० सेल्सियस भन्दा कम तापक्रम उपयुक्त मानिएको छ।

## रोगको श्रोत र फैलाउने प्रमुख माध्यमहरू

रोगको जिवाणु भएको बीउआलु नै रोगको प्रमुख श्रोत हो । फेद कुहिने रोगको लागि माटोमा प्रशस्त चिस्यान र ३० देखि ३५० सेल्सियसको तापक्रम र गिलो सडनको लागि २५ देखि ३०० सेल्सियसको तापक्रम उपयुक्त मानिन्छ । कम हावाको संबाहन, बढी पानी, बढी नाइट्रोजनयुक्त मल र आलुको दानामा पानीको ओसले रोगको विकास हुनमा मद्दत गर्दछ । यो रोगको शाकाणु भण्डारणमा जिवितै रहने भएकोले बीउआलु काटेर रोप्ने बेलामा र भण्डारणमा तथा बारीमा काम गर्ने बेलामा सजिलै फैलिन्छ ।

## रोगको व्यवस्थापनका उपायहरू

### खेती गर्ने तरिकामा सुधार गरेर

- कुहिएको आलु तथा सडेगलेका तरकारी हटाएर खेतबारी सफासुघर राख्ने ।
- सकेसम्म बीउआलु काटेर नरोप्ने ।
- नयाँ बोटमा रोग फैलन नदिन सकेसम्म रोगी बोट उखेलेर नष्ट गर्ने ।
- गोडमेल गर्दा आलु र जरामा सकभर चोटपटक लाग्न नदिने ।
- आवश्यकता भन्दा बढी नाइट्रोजनयुक्त मलको प्रयोग नगर्ने ।
- आलुखेतमा पानीको निकासको राम्रो व्यवस्था मिलाउने ।
- आलु खनेपछि चिसो भएमा राम्रोसँग ओभानु बनाउने ।
- सकेसम्म आलु खन्ने काम सुख्खा समयमा गर्ने र हावा चल्ने र चिसो ठाउँमा भण्डारण गर्ने ।
- आलु खन्दा र ढुवानी गर्दा आलुका दानामा चोटकपटक नलाग्ने गरि होसियारी अपनाउने गर्नुपर्दछ ।

### रासायनिक विषादीको प्रयोग गरेर

बीउआलुलाई ३५ को एसिटिक एसिडको भोलमा ३० मिनेट ढुबाई ओभाएपछि मात्र भण्डारण गर्ने ।

## ३. साधारण दाद (Common Scab)

नेपालमा यो रोग आलुखेती गरिने सबैजसो क्षेत्रहरूमा फैलिएको भएतापनि खासगरी नेपालको पूर्वी तराई क्षेत्रमा यस रोगले ठूलो मात्रामा हानी पुऱ्याउँदै आइरहेको छ । यो रोग मध्य तथा पश्चिम तराई र भित्री मधेशमा पनि देखिन थालेको छ । यस रोगले अम्लीय माटोमा खासै धेरै नोक्सान पुऱ्याउन सक्दैन । यस रोगले उत्पादनमा खासै नोक्सान नपुऱ्याए पनि उत्पादित आलुको गुणस्तर घटाई बजार मूल्यमा कमी ल्याउँदछ । आलु बाहेक यस रोगको जिवाणुले चुकन्दर, मूला, गाण्टेमूला र गाजर जस्ता जरे तरकारी बालीहरूलाई पनि नोक्सान पुऱ्याउन सक्छ । यो रोग सुख्खा, तातो र बढी प्राञ्जारिक पदार्थ

भएको माटोमा बढी लाग्दछ ।

### रोगको लक्षण

- विभिन्न आकारका केही भित्रतिर धसिएका वा उठेका खस्रा दादहरू आलुको दानाको बाहिरी सतहमा देखा पर्दछन् ।
- पछि गएर दादहरू जाली जस्तो गहिरो वा खोपिल्टा परेको वा फोका परेको जस्तो देखिन्छ । (चित्र नं. ११)
- बिस्तारै दागहरू एक आपसमा जोडिन गई आलुका पूरा दाना रोगले ढाक्दछ । त्यस्ता रोगी आलुका दानाहरूको रंग पराले खैरो वा पूरा खैरो रंगको हुन्छ ।

### रोगको जिवाणु

यो रोगको जीवाणु स्ट्रेप्टोमाइसिस स्क्याविस् (*Streptomyces scabies*) नामक शाकाणु हो । यो शाकाणुले हल्का खैरो रंगको दुसीको जस्तो त्यान्द्रा बनाई उग्रन्छ ।

### रोगको श्रोत र फैलाउने प्रमुख माध्यमहरू

रोगी बीउआलु र रोगी माटो नै रोगको प्रमुख श्रोत हुन् । रोगी अलुको दाना, रोग लागेको आलु खुवाइएको गाईवस्तुको मल तथा रोगी खेतबारीबाट बगेको पानी आदिबाट यो रोग फैलन्छ ।

### रोगको व्यवस्थापनका उपायहरू

#### खेती गर्ने तरिकामा सुधार गरेर

- रोगी आलुका दानाहरू हटाई खेतबारी सफासुधर राख्ने ।
- स्वस्थ बीउआलुको प्रयोग गर्ने ।
- आलुको दाना लाग्ने बेलामा र पछि सुख्खापन हटाउन सिंचाईको उचित व्यवस्था मिलाउने ।
- अन्न बाली समावेश गरेको बाली चक्र अपनाउने ।
- अम्लीय हुने खालका रासायनिक मल, एमोनियम सल्फेट जस्ता मलको प्रयोग गर्ने ।

#### रोग कम लाग्ने वा रोग अवरोधक जातको प्रयोग गरेर

- उपलब्ध भएसम्म रोग कम लाग्ने वा रोग अवरोधक जातको प्रयोग गर्ने ।
- रोगग्रस्त क्षेत्रमा यस शाकाणु प्रति शसक्त जात एम.एस ४२-३ नलगाउने ।

#### रासायनिक विषादीको प्रयोग गरेर

- बीउआलुलाई ३% को वोरिक एसिडको भोलमा ३० मिनेट अथवा ३% को एसिसिटक एसिड र ०.०५% को जिंक सल्फेट मिसाई तयार पारेको भोलमा २० मिनेट डुबाई उपचार गरेको



बीउ छायाँमा ओभाए पछि मात्र प्रयोग गर्नुपर्दछ । यो उपचार भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले वा रोप्नु अगाडी गर्न सकिन्छ ।

#### ४. चक्के सडन वा रिङ्ग रट (Ring rot)

नेपालमा यो शाकाणुजन्य रोग हाल सम्म नदेखिएकोले क्वारीन्टन महत्वमा राखिएको छ । यूरोप र अमेरिकामा बीउआलु प्रमाणीकरणबाट हटाइने कारणहरू मध्ये यो एउटा प्रमुख कारण हो । अमेरिकामा यो रोगबाट निक्कै क्षति भएको उल्लेख छ । यो रोग सजिलैसित छिटो सर्न सक्ने र व्यापक क्षति हुने भएकोले अति खतरनाक मानिन्छ ।

#### रोगको लक्षण:

- शुरुमा बोटको तल्लो पातका किनारा पर्हेलिएर माथितिर घुमिन्छ ।
- प्रकोप बढ्दै गएपछि पातको नसा बीचको भाग पर्हेलिएर किनारा सुक्न थाल्दछ र पछिबाट पूरै बोट पर्हेलिएर ओइलाउँछ ।
- साधारणतया बोटको एकदुई वटा काण्ड मात्र रोग लागेको हुन्छ । त्यस्ता काण्डको फेद काटेर निचोर्दा सञ्चारतन्तुबाट क्रिम रंगको बाक्लो पीप जस्तो पदार्थ निस्कन्छ ।
- रोगग्रस्त आलुको दानाको ठाउँ ठाउँमा चर्केको हुन्छ र काटेर हेर्दा भित्रपट्टी सञ्चारतन्तु कुहिएर क्रिम रंगको वा चीज रंगको बाक्लो पदार्थ निस्किएर खाल्डा खुल्डि परेको देखिन्छ ।

#### रोगको जिबाणु

यो रोगको जिबाणु कोराईनिब्याक्टेरियम् सापेडोनिकम् (Corynebacterium sepedonicum) नामक शाकाणु हो । यो शाकाणु २ देखि ५ वर्ष सम्म पनि विभिन्न कृषि औजार, आलु राख्ने क्रेट्सको सतह, ग्रेडिङ्ग मेसिन आदिमा सुकेको अवस्थामा जिबितै रहन्छ । यो शाकाणु सुख्खा र चिसो अवस्थामा अझ लामो समयसम्म बाँच्दछ । न्यानो र सुख्खा वातावरण यो रोगको विकासको लागि उपयुक्त हुन्छ । माटोको तापक्रम १८ देखि २२० सेल्सियसमा यो रोग छिटो बढ्छ ।

#### रोगको श्रोत र फैलाउने प्रमुख माध्यमहरू

एक पटक यो रोग लागेपछि बर्षौंसम्म एकदम छिटो फैलन्छ । रोगी आलुको दाना, यो रोगको शाकाणुको सम्पर्कमा आएको कृषि औजार, क्रेट्सको सतह, ग्रेडिङ्ग मेसिन आदिले यो रोगको श्रोतको काम गर्दछ । यी बाहेक आलुका नावो बोटहरू, रोगी बोटका अवशेष पनि यस रोगको श्रोत हुन् । यो रोग फैलाउने वा सार्ने प्रमुख माध्यमहरू निम्न छन् ।

- रोग लागेको बीउआलु ।

- रोगी खेतबारीमा सिंचित वा वर्षाको पानी ।
- चपाउने खालको कीरा ।
- बीउआलु काटेको औजार वा चक्कु ।

### रोग व्यवस्थापनका उपायहरू

#### खेती गर्ने तरिकामा सुधार गरेर

- रोगमुक्त बीउआलुको प्रयोग गर्ने ।
- कृषि औजार, आलु राख्ने क्रेट्सको सतह, मेसिनरी सामान, प्रयोग गरिएका अन्य औजारहरू र खेतबारीको अनिवार्य रूपमा सरसफाई गर्ने ।

#### रोग कम लाग्ने वा रोग अवरोधक जातको प्रयोग गरेर

- उपलब्ध भएसम्म रोग कम लाग्ने वा रोग अवरोधक जातको प्रयोग गर्ने ।

#### रासायनिक विषादीको प्रयोग गरेर

- आलु राख्ने ठाउँ, कृषि औजारहरू, तथा आलु ओसार पसार गर्ने भाँडाहरूको नीलोतुथो वा फर्माॅलिनले सफा गर्ने ।
- बीउआलु काट्ने चक्कु सोडियम हाइपोक्लोराईड नामक रसायनले लगातार सफा गर्ने ।

#### (ग) आलुबालीमा लाग्ने दुसीजनित रोगहरू तथा तिनको व्यवस्थापन

आलु माटो मुनी फल्ने नरम प्रकृतिको र आलुको दानानै बीउको रूपमा प्रयोग हुने हुँदा आलुको डाँठ, पात, जरा र दानामा अनेकौँ किसिमका रोगहरूले आक्रमण गरि रहन्छन् । हाल सम्मको अध्ययन, अनुसन्धान तथा सर्भेक्षण अनुसार आलुमा लाग्ने बिनाशकारी रोगहरू करिब १०० भन्दा बढी पहिचान गरिएको छ । आलुबालीमा लगभग एक दर्जन भन्दा बढी दुसीजनित रोगहरूले आक्रमण गरेको पाइएको छ भने नेपालमा हालसम्म जम्मा पाँच दुसी जनित रोगहरू आर्थिक क्षतिका दृष्टिले महत्वपूर्ण छन् । यहाँ ती रोगहरूको बारेमा संक्षेपमा उल्लेख गरिएको छ यिनीहरूको समयमै पहिचान गरि उचित व्यवस्था हुन नसकेमा आलुबालीलाई ठूलो मात्रामा नोक्सान पुऱ्याउन सक्दछन । दुसीजनित रोगहरूमा पछौटे डढुवा रोग (Late Blight) प्रमुख समस्याको रूपमा रहेको छ भने अगौटे डढुवा (Early blight), कालोखोस्टे रोग (Black scurf), धुले दाद (Powdery scab), र ऐजेरु (Wart) रोगहरू मुख्य छन ।

#### १. पछौटे डढुवा रोग (Late Blight)

आलुबाली लगाउने प्रायः सबै क्षेत्रमा यो आलुको प्रमुख रोग हो । अन्तराष्ट्रिय आलु अनुसन्धान केन्द्र

(CIP) पेरुको अनुमान अनुसार विकासशील राष्ट्रहरूमा डडुवा रोगबाट मात्रै साला खाला १५% क्षतिको आर्थिक मूल्याङ्कन गरिएको छ। डडुवाबाट हुने क्षति हरेक वर्ष एक समान हुँदैन, यो रोगको संक्रमणता र व्यापकतामा भर पर्छ। उच्च पहाडी क्षेत्रमा डडुवाबाट हरेक वर्ष गम्भीर संक्रमण हुने गर्दछ भने तराईमा केही वर्षको अन्तरमा यो रोगको महामारी हुने गरेको पाइन्छ। सन् १८४५-१८५१ मा आयरल्याण्डमा ८० लाख तत्कालिन जनसंख्या मध्ये डडुवा रोग मात्रको कारणले खाद्यान्नको अभावमा भोकमरी भै १० लाख मारिए र १५ लाख देश छोडेर विस्थापीत हुनु परेको इतिहास साक्षी छ। यो रोगको कारक दुसी फाइटोपथोरा इन्फेस्टान्स (Phytophthora infestans) हो। पहाडी क्षेत्रमा बर्सेनी ठूलो प्रकोपको रूपमा यो रोग देखा पर्दछ भने तराई क्षेत्रमा केही वर्ष बिराएर संक्रामक रूपमा देखा पर्दछ। पछौटे डडुवा आलु उम्रेपछि जुनसुकै समयमा लाग्न सक्दछ र यस रोगले मौजुदा अवस्था हेरी आलुको उत्पादनमा १००% सम्म पनि क्षति पुऱ्याउन सक्ने अनुमान गरिएको छ। रोगको प्रकोप र परिमाण, मौसमको अवस्था, खेती गरिने सिजन, आलुको जात, बीउको गुणस्तर तथा आलुबालीको उमेरमा निर्भर हुने हुनाले प्रत्येक वर्ष नोक्सानीको परिमाण पनि फरक हुन सक्दछ।

### रोगको श्रोत र अनुकूल वातावरण :

यो रोगको मुख्यश्रोत बीउआलु नै हो। प्रयोग गरिने रोगी बीउआलुमा रहेको दुसिले उपयुक्त वातावरण पाउने वित्तिकै बिरुवामा अक्रमण गर्छ। अन्य श्रोतहरूमा सोलानेसी परिवार (आलु परिवार) अन्तर्गत पर्ने भार तथा गोलभेंडा र खेतबारीको छेउछाउमा उम्रेका नावो आलुका बोटहरू हुन र यिनिहरूबाट पनि रोग फैलने अनुकूल वातावरण हुने वित्तिकै आलुबालीमा आक्रमण हुन्छ।

दिउँसो बादल वा कुहियो लाग्नु, तापक्रम १०-२० डिग्री सेल्सियस रहनु, सापेक्षिक आद्रता ८०-९० प्रतिशत हुनु, छिन छिनमा पानी पर्नु, कुहियो लाग्नु, तराईमा वा खोंच बेशीमा हुस्सु लाग्नु वा सितलहर चल्नु, रातमा अत्यधिक मात्रामा शीत पर्नु यो रोग लाग्ने र फैलने अनुकूल वातावरण हो।

### रोगको पहिचान :

१. शुरुको अवस्थामा पातमा हल्का हरियो रंगका विभिन्न आकारका थोप्लाहरू देखिन्छन्। अनुकूल वातावरण पाइरहेमा थोप्लाको मित्री भाग खैरो एवं सुकेको देखिन्छ भने थोप्लाको बाहिरी घेरा हल्का हरियो देखिन्छ (चित्र नं.१२)।
२. पातको किनारामा हल्का खैरो तथा गाडा हरियो दाग देखा पर्दछ र पछि पात पानीले भिजेको जस्तो देखिन्छ।
३. ओसिलो वातावरणमा दुसीको अत्यधिक विकास भै पातको तल्लो सतहमा थोप्लाको वरिपरि कपासको घेरा जस्तो देखिन्छ।

४. रोग बढ्दै गयो भने पूरै पात सुकेर डढे जस्तो लाग्छ ।
५. रोग अनुकूल वातावरणमा रोगग्राही आलुको जातमा काण्ड, पातको डण्ठी तथा मुना मै दुसीले आक्रमण गर्दछ (चित्र नं.१२) जसबाट काला ठूला दागहरू देखिन्छन् ।
६. यदि दानाहरू लागिसकेका छन् र माटोले पुरिएका छैनन् भने दानामा पनि रोगको संक्रमण हुन सक्दछ (चित्र नं.१२) । दानाको सतहमा खैरो तथा बैजनी रंगका दागहरू देखा पर्दछन् । पछि गएर दानाको सतह खुम्चने तथा गुदिमा गाढा खैरो रंगका दागहरू देखा पर्दछन् ।

### जीवाणु र रोगचक्र :

फाइटोफथोरा इन्फेस्टान्स (Phytophthora infestans) प्रजाति भित्रका दुई उप प्रजाती मेटिड टाइप ए.१ र मेटिड टाइप ए.२ नेपालमा पाईएका छन् । मेटिड टाइप ए-२ बढी आक्रामक भएको पाइन्छ । रोग विकासका लागि अनुकूल वातावरण र डढुवा रोगप्रति संवेदनशील आलुको जात छ भने रोगको संक्रमण व्यापक हुन्छ । दुसीको जीवाणु सर्वप्रथम पातको सतहमा पाइने छिद्र (Stomata) बाट अंकुरित हुँदै कोषिका भित्र पस्छ । विकसीत हुँदै जाँदा दुसीको जालो जस्तै बन्दछ, पातको कोषिकाहरू मर्दै जान्छन्, दुसीले नयाँ कोषिकामा आक्रमण बढाउँदै जान्छ । अनुकूल वातावरण छ भने वानस्पतिक प्रक्रियाद्वारा स्पेरेन्जिया बन्दै जान्छन् र यसबाट असंख्य जूसपोर उत्पन्न हुन्छन् । यी जूसपोरहरूले पानीको माध्यमबाट अर्को पात वा कलिलो डाँठमा नयाँ आक्रमण गर्दछन् । यदि वातावरणमा दुबै प्रकृतिका मेटिड.टाइप ए १ र ए २ विद्यमान छन् भने ती भाले-पोथी प्रकृतिका त्यान्द्राहरू मिली उस्पोर बनाउँछन् । यसप्रकारले दुसीकै नयाँ उपजातीहरूको विकास हुन्छ र यसरी बनेका यी उस्पोरहरूको बाहिरी आवरण कडा हुन्छ जुन प्रतिकूल वातावरणमा पनि धेरै दिन बाँच्न सक्छन् । उस्पोरहरू संक्रमित आलुको दानामा वा संक्रमित पातमा वा डाँठमा पाइन्छन । उस्पोरको भन्दा जूसपोरको चक्र छिटो हुन्छ त्यसैले रोग चाँडै व्यापक हुन्छ र केही दिन भित्रै पूरै बाली संक्रमित भै उत्पादनमा निकै क्षती पुऱ्याउने अवस्थामा पुग्दछ । पानी, हावा र बीउबाट यो रोग सर्दछ ।

### रोगको व्यवस्थापन

यो रोगको व्यवस्थापन कुनै एउटा तरिका अपनाएर मात्र सम्भव हुँदैन । पूर्ण नियन्त्रण गर्न पनि प्रायः असम्भव देखिन्छ । डढुवा रोग नियन्त्रण गर्ने विषादीहरू बजारमा उपलब्ध छन् तर धेरै वर्ष सम्म एउटै विषादी एउटै जीवाणुका बिरुद्ध प्रयोग गरिरहदा दुसीहरूको विषादी प्रतिरोधात्मक क्षमता बढ्न गई रोग नियन्त्रण नहुन सक्छ । दुसीकै नयाँ उपजातीहरूको विकास हुने प्रक्रियाले एउटै विषादीले सधैं काम नगर्न सक्छ । सबै भन्दा प्रभावकारी मानिएको मेटाल्याक्सील युक्त विषादीले फाइटोफथोरा इन्फेस्टान्सका कतिपय प्रजातीहरूलाई कुनै असरै पार्न नसक्ने समेत भएको छ । विषादीले वातावरण बिगार्छ र उत्पादन लागत पनि बढाउँछ । विषादीको असर धेरै दिन सम्म रहने भएकोले आलु खानेको

स्वास्थ्यमा पनि प्रतिकूल असर पार्दछ । त्यसैले न्यूनतम लगानीमा अधिकतम फाइदा हुने गरी तपसिल बमोजिम एकिकृत डडुवा रोग व्यवस्थापन पद्धति अपनाउनु पर्छ ।

#### क. उपयुक्त जात छनौट गर्ने :

हाल सम्म उन्मोचन तथा सिफारिस गरिएका आलुबालीका रोग अवरोधक वा सहन सक्ने जातहरू जस्तै खुमल सेतो १ (पहाडी सुख्खा क्षेत्र), जनकदेब (उच्च पहाडी तथामध्य पहाडी क्षेत्र), खुमल रातो २ (तराई, खोच बेशी) खुमललक्ष्मी (उच्च पहाडी र पहाडी क्षेत्र), आई. पी. वाई - ८ (तराई) खुमल उज्वल र खुमल उपहार (नेपालका सबै क्षेत्र) आदिको खेती गर्ने ।

#### ख. स्वस्थ बीउआलुको प्रयोग गर्ने :

आलुबालीमा लाने अधिकांस रोगहरू बीउको माध्यमबाट नै एक ठाँउबाट अर्को ठाँउमा जाने र सर्ने हुन्छ र कतिपय रोगहरू बीउदानाको अवलोकन गरि खुट्ट्याउन पनि सकिदैन । तसर्थ विस्वासिलो श्रोत केन्द्रबाट उत्पादित (बीउआलु उत्पादक कृषक समूह वा सहकारी वा सरकारी फार्म केन्द्रबाट उत्पादित) वा आफैले उत्पादन गरेको बीउआलु प्रयोग गर्दा स्वास्थ्य बीउआलुको प्रयोग हुने र विभिन्न रोग लगायत डडुवा रोगको समेत व्यवस्थापनमा सहयोग पुग्दछ ।

#### ग. खेती गर्ने समयमा परिवर्तन वा सुधार गर्ने :

रोग लाग्ने अनुकूल वातावरण छल्ने गरि उपयुक्त समय भित्र रोपाइ सम्पन्न गरिसक्नु पर्दछ । तराई र मध्य पहाडी क्षेत्रमा पौष महिना र आषाढ श्रावण महिनामा उच्च पहाडी क्षेत्रमा यस रोगको प्रकोप हुने हुनाले उक्त समय सम्म आलुबाली भित्राउन सकिने गरि समय मिलान गर्नुपर्दछ । असोज अन्तिम साताभित्र तराई क्षेत्रमा र फाल्गुण महिनामा उच्च पहाडी क्षेत्रमा आलु लगाउँदा र चितवन उपत्यकामा कार्तिकको पहिलो साता भित्र आलु रोपिसकेमा केहि हदसम्म डडुवा रोग छल्न सकिन्छ ।

#### घ. खेती गर्ने तरिकामा सुधार गर्ने :

१. सिफारिस गरिएको दुरीभन्दा केहि पातलो गरि आलु लगाउने । (डयाङ्गको दुरी ७० से.मी र बोटको दुरी ३० से.मी.कायम गर्ने),
२. लाइनमा वा डयाङ्गमा मात्र आलु लगाउने र डयाङ्गको लाइन हावा चल्ने दिसासँग मिल्ने गरि बनाउने ।
३. सिफारिस मलको मात्रा मात्र प्रयोग गर्ने र नाइट्रोजनयुक्त मल केही कम गर्ने ।
४. उपयुक्त सिंचाईको व्यवस्था गर्ने, आधा डयाङ्ग मात्र भिज्ने गरि पानी लगाउने, र बढी हुन गएमा तुरुन्त पानी नजम्ने गरी पानी निकासको उचित व्यवस्था मिलाउने । अथवा ३ वा ४ घन्टा भित्र पानी कटाई सक्नुपर्छ । खेतमा पानी जम्न दिनु हुँदैन ।

५. संक्रमणको अवस्था तथा माटोमा चिस्यानको अवस्था हेरी सिंचाई बन्द गर्ने वा कम गर्दै जाने । पर्याप्त उकेरा लगाउने जसले गर्दा फलेका आलु दानामा रोग सर्न नसकोस् । आलु खन्ने समयमा रोग लागेका आलुका दाना तथा बोटहरू संकलन गरि उचित व्यवस्थापन गर्ने । (गहिरो खाल्टोमा हाली पुरिदिने) ।
६. आलुबाली पछि पुनः आलु खेती गरिने अवस्थामा रोगको संक्रमण बढ्ने हुनाले अन्न बालीहरूसँग बालीचक्र अपनाउन उपयुक्त हुन्छ ।

#### ड. विषादी प्रयोग गरि रोग नियन्त्रण गर्ने :

##### ➤ रोगका लागि अनुकूल वातावरण भएमा :

रोग लाग्ने र बढ्ने अवस्था वा रोगका लागि अनुकूल वातावरण देखिएमा वा आलुको बोटमा रोगको शंका हुनासाथ रक्षात्मक (सम्पर्क) रोग नासक म्यान्कोजेवयुक्त कुनै पनि विषादी (इण्डोफिल एम-४५, डाइथेन एम-४५ आदि) २.५ ग्राम/लि पानीमा घोल बनाई प्रति रोपनी ४०-५० लिटरका दरले बोटको सम्पूर्ण भाग भिज्ने गरी ७ दिनको अन्तरमा ४-६ पटक छर्ने । जसका कारण रोग सर्न वा बढ्नबाट रोक्न सहयोग पुग्दछ ।

##### ➤ रोग देखिन थालेपछि वा देखिएमा :

रोग देखिन थालेपछि वा देखिएमा उपचारात्मक (दैहिक) रोग नासक मेटालेक्सीलयुक्त विषादी १.५ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले १०-१२ दिनको फरकमा स्प्रे गर्ने । रोगको संक्रमणता र मौसमको अवस्थालाई हेरी मेटाल्याक्सील समूहको विषादीको ०.१५ % (१.५ ग्राम/लि पानी) को घोल, ३० देखि ५० लि. प्रति रोपनीका दरले १०-१२ दिनको अन्तरमा २-३ पटक छर्दा पछौटे डडुवा रोग व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ ।

##### ➤ रोगनियन्त्रण हुन कठिन देखिएमा :

माथी उल्लेखित विषादी प्रयोग गर्दा पनि रोग नियन्त्रण हुन कठिन भएमा डाइमेटोमर्फ (एक्रोबेट) वा फेनामिडन (सेक्टीन) १.५ ग्राम/लि. पानीका दरले १० दिनको अन्तरमा ३ देखि ४ पटक छरेमा प्रभावकारी नियन्त्रण हुन सक्ने पाइएको छ तर विषादी महंगो भएकोले उत्पादन लागत बढ्न सक्दछ । अतः अवस्था हेरि म्यान्कोजेबयुक्त विषादी, मेटालेक्सीलयुक्त विषादी र एक्रोबेट वा सेक्टीन विषादीहरू ७ देखि १० दिनको अन्तरमा आलो पालो छरेमा डडुवा रोगको प्रभावकारी एवं कम खर्चमा व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ भन्नेकुरा २०६७-२०६९ मा खुमलटारमा गरिएको पछिल्लो अनुसन्धान नतिजाले देखाएको छ । बीउआलुमा डडुवा रोगको शंका लागेमा भण्डारण गर्नु अघि र बीउआलुलाई टुसाउन राख्नु भन्दा पहिले क्रिल्याक्सील

१.५ ग्राम/लिटर का दरले पानीमा घोल बनाई ३० मिनेट सम्म डुबाई उपचार गर्नु पर्दछ ।

## २. अगौटे डढुवा (Early blight)

आलुका पातमा थोप्ला र दानामा दाग देखिने गरि संक्रमण गर्दछ भने गोलभेंडामा पात र डाँठको अतिरिक्त फलमा समेत थोप्ला तथा दाग देखिनेगरी संक्रमण गर्दछ । नेपालमा अगौटे डढुवाबाट उल्लेखनीय क्षति भएको पाइएको छैन तर प्रायः सबै आलु खेती गरिने क्षेत्रहरू तराई देखि उच्च पहाडमा रोगको आक्रमण भएको पाइन्छ ।

### रोगको श्रोत र अनुकूल वातावरण :

यो रोग अल्टरनेरिया सोलानी (*Alternaria solani* Sorauer) नामक दुसीबाट हुन्छ । यो दुसी संक्रमित पात, डाँठ, दाना र माटोमा बाँच्छ । यो दुसी खास गरि आद्रता र सुख्खा आलोपालो भै रहने अवस्थामा बिकसीत हुन्छ र स्पोरहरू उत्पन्न हुन्छन् । यो रोग हावा, सिंचाई, तथा पानीको छिटाबाट फैलिन्छ । बिरुवाको प्राकृतिक छिद्र तथा घाउबाट दुसीको प्रवेश हुन्छ । सुख्खा मौसम तथा खाद्यतत्व नपुगेको बिरुवामा रोगको संक्रमण ज्यादा भएको पाइन्छ । आलु खन्ने समयमा दानामा संक्रमण शुरु हुन्छ र शीतभण्डारमा नराखिएको आलुमा भण्डारण अर्वाधर रोगको विकास भैरहन्छ ।

### रोगको पहिचान :

प्रायः तलका छिप्पिएका पातहरूमा स-साना काला थोप्ला देखि आधा इन्च व्यासका विभिन्न आकारका थोप्ला देखिन्छन् । थोप्लाको विकास हुँदै जाँदा थोप्ला भित्र केन्द्रित चक्रहरू (Concentric rings) बन्दछन् जस्तो देखिन्छ । रोगग्राही जातमा थोप्लाको बाहिरी भागमा पहेंलो घेरा जस्तो पनि देखिन सक्छ । अनुकूल वातावरण रहिरहेमा थोप्लाहरू एक अर्कामा जोडिन सक्छन्, पात सुक्न सक्छ र चाँडै भर्छ । आलुको दानामा पनि रोगको संक्रमण हुनसक्छ । रोगी दानाको संक्रमित सतह अलि दबेको खैरो तथा चाउरिएको जस्तो देखिन्छ । आलुदानाको संक्रमित भागको बाहिरी घेरा थोरै उठेको जस्तो पनि देखिन्छ । (चित्र नं १३)

### रोगको व्यवस्थापन :

१. तीन वर्षे बाली चक्र अपनाउने तर बाली चक्रमा गोलभेंडा समावेश गरिनु हुँदैन ।
२. रोग अवरोधी वा सहन सक्ने जात लगाउने ।
३. आलुबारी सफा राख्ने भार तथा नाभो आलु हटाउने ।
४. सन्तुलित मात्रामा मलखाद प्रयोग गर्ने, विशेष गरि फस्फोरस तत्वको कमि हुन नदिने ।
५. सामान्यतया विषादी छर्नु पर्दैन तर विगतमा अगौटे डढुवाबाट १५ % भन्दा धेरै पातहरू नष्ट भएको

अनुभव छ भने मात्र विषादी प्रयोग गर्नुपर्छ ।

६. विषादी प्रयोग गर्नुपर्ने अवस्था आएमा क्लोरोथ्यालीनिल १.५ ग्रा./लिट. पानीका दरले बनाइएको घोल १० दिनको अन्तरमा बोट भिज्ने गरि ३ पटक छेमा रोगको रोकथाम हुन्छ ।

### ३) कालोखोस्टे रोग (Black scurf)

नेपालमा यो रोग प्रायः तराई र मध्य पहाडी क्षेत्रमा फैलिएको पाइन्छ । यो रोग माटोमा रहने दुसी (Rhizoctonia solani) बाट उत्पन्न हुने आलुबालीमा लाग्ने एउटा महत्वपूर्ण रोग हो । यो रोग राइजोक्टोनिया क्यान्कर, स्टेम क्यान्कर आदि नामले पनि चिनिन्छ । रोग अनुकूल मौसम भएका वर्षहरूमा १० देखि ६०% सम्म उत्पादनमा कमी हुन गएको मध्यपश्चिम तराई क्षेत्रका केही कृषकहरूको अनुभव छ ।

#### रोगको श्रोत र अनुकूल वातावरण :

यो रोग बीउ र माटोबाट सर्दछ । राइजोक्टोनिया दुसी स्क्लेरोसियाको रूपमा, आलु दानामा र माटोमा तथा माइसेलियाको रूपमा रोग ग्रसित डाँठमा धेरै वर्ष सम्म बाँच्न सक्दछ । दुसी संक्रमित माटोमा पुनः आलु रोपिएछ भने अनुकूल मौसममा कलिला टुसामा तथा डाँठ मै स्क्लेरोसिया बन्न सक्छन् तर डाँठ मरिसकेपछि पनि धेरै दिनसम्म आलु खनिएन भने स्क्लेरोसिया बन्ने क्रम अरु तीब्र हुन्छ । रोगी आलु बीउआलुको रूपमा प्रयोग गरेमा दानाबाट एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा रोग फैलिन्छ । माटोको तापक्रम १०-१५० सेल्सियस बीच हुन आएमा तथा माटोमा चिस्यान अत्यधिक भै रहेमा रोगको संक्रमण बढ्दै जान्छ । आलुदानामा टाँसिएका काला स्क्लेरोसियाहरू नै आगामी बालीमा संक्रमणको लागि प्रारम्भिक स्रोत हुन्छन् । (चित्र नं १४)

#### रोगको पहिचान :

आलुको बिरुवाको विभिन्न अवस्थामा विभिन्न किसिमका लक्षणहरू देखा पर्दछन । रोग ग्रसित बीउआलु दानाबाट संक्रमण शुरु भएको रहेछ र त्यस्तो बीउआलु गहिरोमा रोपिएको रहेछ भने टुसाहरूमा खैरो दाग लागे जस्तो देखिन्छ । टुसाहरूको विकास हुन सक्दैन र आलुको बोट पुड्को देखिन्छ । रोगग्रसित बीउआलु रोपिएमा र आलुको बृद्धि अवस्थामा रोग अनुकूल मौसम लामो अवधिसम्म कायम रहेमा पातहरूको किनारा खैरो वा सुकेको देखिन्छ । पातको किनारा माथितिर फर्केका हुन्छन । यस्तो लक्षण देखाउने बोटको जमीनसँग जोडिएको डाँठमा सेतो कमेरो माटो लागे जस्तो राइजोक्टोनिया दुसीको जालो नै देखिन्छ । दुसीको संक्रमण मूल जरामा भएको अवस्थामा त्यान्द्राको टुप्पोमा आलुदाना फल्नुको सट्टा जमीन माथीको डाँठमै आलु फलेको देखिन्छ । यस्तो बोटबाट निकै कम मात्र उत्पादन हुन सक्दछ । रोग अनुकूल मौसम रहेका वर्षहरूमा उत्पादित आलुदानामा कालो माटो टाँसिए जस्तो



देखिन्छ । राइजोक्टोनिया दुसीको "स्क्लेरोसिया" आलु दानाको सतहमा विभिन्न साइज र संख्यामा देखिन्छन् ।

### व्यवस्थापन

रोगको कारक दुसी माटोमा सघन एवं व्यापक भइसकेको छ भने एकै वर्षमा रोग निर्मूल पार्न सकिदैन । बिषादी तथा भौतिक तरिका अपनाएर पूर्ण रूपमा माटो निर्मलीकरण गर्ने कुरा पनि व्यवहारिक हुँदैन, त्यसैले निम्न बमोजिमको एकिकृत व्यवस्थापन तरिका अपनाइएमा कालोखोस्टे रोगबाट उत्पादनमा हुने क्षति कम गर्न सकिन्छ ।

१. रोग रहित बीउआलुको मात्र प्रयोग गर्ने ।
२. सम्भव भएसम्म रोगका लागि अनुकूल मौसम छलिनै गरी आलु रोप्ने ।
३. टुसाईएको बीउआलु आवश्यक चिस्यान भएकै बेला कम गहिरोमा रोपी छिटो उम्रने व्यवस्था मिलाउने ।
४. सोलानेसी परिवार भित्रका बाली (गोलभेंडा, भन्टा, खुर्सानी, आदि) बाहेक अन्य बालीहरू समावेश गरी कम्तीमा २ बर्षे बालीचक्र अपनाउने ।
५. भण्डारण गर्नु अघि वा रोप्नु अघि वोरिक एसिडको २ % को घोलमा ३० मिनट डुबाई उपचार गर्ने, छाँयामा फैलाउने, ओभानो भएपछि मात्र भण्डारण गर्ने वा रोप्ने कार्य गर्ने । यो तरिका अपनाउँदा १६% सम्म उत्पादन बढ्न सक्दछ ।
६. फर्माॅलिनको १५ % को घोलले बीउ रोप्नु १० दिन अघि माटो उपचार गरी रोग रहित बीउआलु रोपिएमा कालोखोस्टेको रोकथाम हुनुको साथै उत्पादनमा पनि ३२ % सम्म बृद्धि हुन सक्दछ ।
७. जैविक विधि अपनाएर पनि कालो खोस्टे रोगबाट हुने क्षति कम गर्न सकिन्छ । यसका लागि ट्राइकोडर्मा हर्जियानम नामक दुसी रोप्नु अघि बीउ उपचार र माटो उपचारमा प्रयोग गर्नु पर्दछ । यो विधि अपनाउँदा पहिलो वर्ष मै १०% उत्पादन बढ्छ भने ३-४ वर्ष लगातार अपनाइएमा दीगो रूपमा कालो खोस्टे रोगको व्यवस्थापन हुन सक्दछ । आलुको प्राञ्जारिक खेतीका लागि यो विधि ज्यादै उपयोगी हुनेछ ।

### ट्राइकोडर्मा प्रयोग गर्ने तरिका

ट्राइकोडर्मा हर्जियानमको व्यापारिक उत्पादन निपरट (NIPROT) १० ग्राम/लि. पानीमा बनाइएको घोलमा आलुबीउ ३० मिनट डुबाइ उपचार गर्ने र रोप्ने । माटो उपचारका लागि निपरट ४०० ग्रा/१० किग्रा कम्पोष्टमा मिलाइ २५-३०० से. को तापक्रममा प्लाष्टिक भित्र ७-१० दिनसम्म राख्ने र २

दिनको अन्तरमा ओल्टाइ-पल्टाइ गर्ने । उक्त कम्पोष्ट आलु रोप्ने कुलेसोमा राखी उपचारित बीउ रोप्ने । ५०० ग्राम निपरटले १ रोपनी आलुखेतीका लागि पर्याप्त हुन्छ ।

#### ४) धूले दाद (Powdery scab)

यसको जीवाणु स्पोङ्गोस्पोरा सबटेरानिया (Spongospora subterranea) हो । हालसम्म विश्वका धेरै देशहरूमा यो रोगको प्रकोप भएको पाइन्छ । रोगको संक्रमण चीसो र अधिक आद्रता हुने सबै आलुखेती गरिने क्षेत्रमा पाईन सक्छ । रोगको संक्रमण अति तीव्र भएमा १०-१५ % सम्म उत्पादनमा कमी हुन सक्ने अनुमान गरिएको छ । नवलपरासीको रजहर क्षेत्र र काभ्रेको उग्रचण्डी, नाला क्षेत्रमा आ.व. २०६३/६४ मा रोगको प्रकोप बढेको पाइएको थियो ।

#### रोगको श्रोत र अनुकूल वातावरण :

यस रोगको संक्रमण रोगी बीउआलु र माटोबाट फैलिन्छ । धेरै वर्षा हुने, पानीको निकासको राम्रो व्यवस्था नभएको र वायुमण्डलमा सापेक्षिक आद्रता बढी भएको स्थानमा रोगको प्रकोप बढी पाइन्छ ।

#### रोगको पहिचान:

सबैभन्दा पहिले आलुका दानाको सतहमा डण्डीफोर जस्ता स-साना फोकाहरू देखिन्छन् । रोगको विकास हुँदै जाँदा ती गुलावी फोकाहरू गाढा खैरो हुँदै जान्छन्, फोकाहरू २-१० मि.मि. आकारका हुन्छन् जसमा प्रशस्त धूलो जस्तो असख्य स्पोर बनेका हुन्छन् । यी फोकाहरू फुटेपछि धूलोरूपी स्पोर बाहिर निस्कन्छ र २ देखि ५ मि.मि. गहिरा खाडल देखा पर्छन् । धूले दाद भएको आलुको जरामा गिर्खा (Galls) पाइन्छ जसले बिरुवाको विकासलाई रोक्दछ । (चित्र नं १५)

#### रोगको व्यवस्थापन

- निरोगी बीउआलु मात्र प्रयोग गर्ने ।
- आलुखेती गरिने जमीनमा पानीको निकासको राम्रो प्रबन्ध मिलाउने ।
- बोरिक एसिडको ०.३ % को घोलमा ३० मिनेट बीउआलु डुबाइ छायाँमा ओभानो बनाउने र रोप्ने ।
- अन्न बालीलाई समावेश गराई तीनवर्ष भन्दा बढीको बालीचक्र अपनाउने ।
- बीउआलु भण्डारण गर्नुअघि ५५ डिग्रि से. तापक्रमको पानीमा १० मिनेट डुबाउने, पूर्ण ओभानो भएपछि भण्डारण गर्ने जसबाट बीउबाट रोग सर्न सक्दैन ।

## ४) ऐजेरु (Wart)

सन् १८८० तिर दक्षिण अमेरिकाबाट बीउआलु सँगै यो रोग पनि यूरोपियन देशहरूमा प्रवेश गर्‍यो । त्यसपछि क्रमशः विश्वका अरु देशहरूमा फैलियो । भारतको दार्जिलिङमा सन् १९५२ मा यो रोग देखा पर्‍यो । नेपालको सन्दर्भमा भन्ने हो भने उच्च पहाडी क्षेत्र र चीसो हावापानी भएको ठाउँमा मात्र यो रोगको समस्या हुन्छ । सन् १९६० तिर पूर्वाञ्चलका पहाडी क्षेत्र पाँचथर इलाम हुँदै दोलखा, सिन्धुपाल्चोक, धादिङ्ग र गोर्खा जिल्लाका केहि उच्च पहाडी क्षेत्रमा भित्रियो र हालसम्म आउँदा रोगको प्रकोप बढ्दै गयो जसबाट उत्पादनमा २०-६० % सम्म नोक्सानी भएको पाइन्छ । जुन क्षेत्रको माटोमा रोगको जीवाणु स्थापित भइसकेको छ, उल्लेख्य रूपमा उत्पादनमा हास भएको पाइन्छ ।

### रोगको श्रोत र अनुकूल वातावरण :

यो रोग सिन्काइट्रियम इण्डोवायोटिकम (Synchytrium endobioticum) नामक दुसीबाट हुन्छ । यस रोगको संक्रमणको मूल श्रोत रोगी बीउआलु र संक्रमित माटो नै हो । धेरै लामो समय सम्म यसको दुसी माटोमा रहिरहन सक्छ र अनुकूल वातावरण र जात हुने वित्तिकै संक्रमण सुरु हुन्छ । वर्षा बढि हुने, पानीको निकासको राम्रो व्यवस्था नभएको र वायुमण्डलमा सापेक्षिक आद्रता बढी भएको अवस्थामा रोगको प्रकोप बढी पाइन्छ ।

### रोगको पहिचान :

बोट मात्र हेरेर यो रोग छुट्याउन गाह्रो भएता पनि यो रोगबाट संक्रमित बिरुवा अन्य स्वस्थ बिरुवा भन्दा कमजोर तथा हल्का हरियो देखिन्छ । जमीनको सतहमा डाँठको सबैभन्दा तल्लो भागमा ऐजेरु देखा पर्छ । माटोमाथि बनेका ऐजेरु खैरा वा हरिया हुन्छन् छिप्सकेपछि काला देखिन्छन् र पछि कुहिन्छन् । ऐजेरुहरू त्यान्द्राको टुप्पा र आलु दानाको आँखाबाट बढ्न थाल्छन् । तर जरामा ऐजेरु बनेको पाइएको छैन । जबसम्म डाँठको तल्लोभाग वा दानाहरू हेरिदैन ऐजेरुयुक्त रोगी बोट चिन्न सजिलो हुँदैन । रोगको प्रकोप ज्यादा भएमा उत्पादनमा निकै कमी आउँछ । यस्तो लक्षण देखिने आलुको बजार भाउ पनि हुँदैन । कोषिकाको असामान्य बृद्धि हुँदा आलु दानामा काउली जस्तो आकृति देखा पर्छ । त्यान्द्राको टुप्पामा आलुदाना फल्नुको सट्टा परजीवी ऐजेरु बन्दछ । (चित्र नं १६)

### रोगको व्यवस्थापन

- ऐजेरुरोग अवरोधी आलुका जातहरू कार्डिनल, कुफ्रिज्योती, जनकदेव, खुमल सेतो-१, खुमल रातो-२ आदि जातहरूको प्रयोग गर्ने ।
- रोगग्रस्त क्षेत्रमा काम गर्दा प्रयोग भएको ज्यावल र जुत्ता सफा गरेर मात्र अर्को प्लटमा काम गर्नुपर्छ ।

- रोगको लक्षण देखिएका दानाहरू गहिरो खाडलमा गाड्ने वा जलाई नस्ट गर्ने । रोगी दाना पशुहरूलाई पनि नखुवाउने, बारीमा नछोड्ने र रोगी दानाबाट कम्पोष्ट मल पनि नबनाउने ।
- पाँच वर्ष भन्दा बढीको बालीचक्र अपनाउने । ऐजेरु लाग्ने आलुको जात लगाउन छोड्ने ।
- ऐजेरु रोगको प्रकोप हुने गरेको आलु उत्पादन क्षेत्रहरू पहिचान गर्ने । आन्तरिक क्वारेन्टाइन चेकपोष्ट खडा गरी ऐजेरु रोग लाग्ने क्षेत्रबाट अन्यत्र बीउआलु ओसार पसारमा कानुनी रोक लगाउने ।

#### (घ) आलुमा देखा पर्ने दानाका विकृतिहरू

कुनै जीवाणु, कीटाणु वा किराबाट आक्रमण नभएर पनि आलु खेतमा वा भण्डारभित्र अनुपयुक्त वातावरण तथा ओसार पसार गर्दा सावधानी नअपनाउँदा आलुका दानामा शारीरिक प्रक्रियामा गडबडी उत्पन्न भई विभिन्न किसिमका विकृतिहरू पैदा हुन सक्दछन् । यस्ता विकृतिहरूलाई वाह्य र आन्तरिक गरि २ भागमा बाँड्न सकिन्छ । आलुबालीमा तथा दानामा देखापर्ने वाह्य तथा आन्तरिक विभिन्न विकृतिहरू तिनको कारण तथा व्यवस्थापन बारेमा तल छोटकरीमा चर्चा गरिएको छ ।

#### (क) वाह्य विकृतिहरू:

##### १. आलुदानाको आकार विग्रिनु (Deformation of tubers)

आलुबालीको दानाको बृद्धि हुने मुख्य समयमा अनपेक्षित रूपले मौसम परिवर्तन भई तापक्रममा बृद्धि हुँदा आलुदानाको आकार बिग्रिने हुन्छ । आलुदाना चुच्चे हुनु, हाँगा पलाउनु आदी भई कुरूप आलु दाना फल्ने गर्दछन । सुख्खा मौसम र माटोमा चिश्यानको कमी हुँदा या समस्या निकै बढी हुन्छ । नाइट्रोजन मलको टपड्रेस पछि मौसम सुख्खा भई तापक्रम बढेमा विकृत दानाहरूको संख्या निकै बढी पाइन्छ (चित्र नं १७) । मौसमलाई नियन्त्रण गर्न त सकिदैन तर माटोमा अधिक नाइट्रोजन मल प्रयोग नगर्ने, सिंचाईको राम्रो व्यवस्था मिलाउने र माटोमा चिश्यान कायम राखेमा यो समस्याको समाधान हुन्छ ।

##### २. स-साना आलुका दानाहरू फल्ने :

टुसा आइसकेको बीउआलुलाई सित भण्डारमा भण्डार गरियो वा लामो समयसम्म सित भण्डारमा भण्डार गरिएको बीउआलु रोपेमा रोपेको बीउआलु दानामा नै स-साना आलुदानाहरू लाग्दछन (चित्र नं १८) । यस अवस्थामा टुसाको बृद्धि हुन सक्दैन र माटो बाहिर आउन सक्दैन । लामो समयसम्म भण्डारित बीउआलु चिसो र सुख्खा माटोमा रोप्दा यो समस्या हुने हुनाले लामो समय भण्डारित जिर्ण बीउको प्रयोग कम तापक्रम हुने क्षेत्र र सिजनमा सुख्खा माटोमा रोप्नु हुँदैन ।

### ३. आलु दानामा चिरा पर्ने (Cracking)

आलुदानाको भित्रि कोषहरू र बाहिरी कोषहरूको बृद्धि एकनासले नभई कम र बढि हुँदा आलुदानामा चिरा पर्छ (चित्र नं १९) । भित्रि कोषहरूको बृद्धि छिटो हुनु र बाहिरी कोषहरूको बृद्धि ढिलो हुनु यसको मुख्य कारण हो । आलुबालीलाई आवश्यक माटोको चिस्यानको मात्रा कहिले बढि र कहिले कम हुँदा खडेरी पछि ठूलो वर्षा भई खेत बारीमा पानी बढि हुने र पुनः खडेरी पर्ने भएमा आलुदानामा प्रशस्त चिरापर्ने समस्या देखिन्छ । सिंचाई र पानी निकासको राम्रो व्यवस्था मिलाउन सकेमा यो समस्या समाधान गर्न सकिन्छ ।

### ४. लहरे आलु (Chaining)

लहरे दानामा प्राथमिक र त्यसबाट आएको दोश्रो दर्जाका दाना देखिन्छन् । पछि बन्ने दाना मा सुख्खा पदार्थ बढि हुन्छ भने प्राथमिक दाना पानी भरिएको जस्ता ग्लासी दाना हुन्छन् । लहरे दानाहरू लाग्नु, एउटा आलुको दानाको टुप्पामा त्यान्द्राको विकास भई पुनः अर्की दाना लाग्दै जानु, दाना लम्बिएर बोतलको घाँटी जस्तै बन्नु, टुसाएको जस्तो देखिने, लामो पातलो दाना हुने आदी हुन्छ (चित्र नं २०) । तापक्रम बढी हुनु (२२-२७० से.), विशेष गरि बाहिरको भन्दा जमिन मुनी अर्थात माटोको तापक्रम बढी हुनु, पछिल्लो समयमा बढी नाइट्रोजन मल दिइनु, सुख्खा पछि पानी सिंचाई गर्नु लहरे आलुदाना फल्नुका कारण हुन । लामो दिनमा लगाईने आलुखेतीमा पनि जात अनुसार लहराहरू बढि देखिन्छन । सिंचाई र मलको राम्रो व्यवस्थापन गर्न सकेमा लहरे आलु नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

### ५. मसिना टुसा (Hair sprout)

आलु उत्पादन सिजनको अन्त्यतिर माटोको तापक्रम उच्च हुन पुगेमा आलु दाना सुषुप्त अवस्थामा प्रवेश नै नगरि अति मसिना, कमजोर, रौं जस्तै टुसाहरूको विकास हुन्छ जसलाई Hair sprouting भनिन्छ । कहिलेकाहीं माटो भित्रनै टुसाहरूको विकास भई हरिया पातहरू समेत आएका हुन्छन जसलाई Heat sprouts भनिन्छ । माटोको तापक्रम बृद्धि हुन नदिन सिंचाईको व्यवस्था मिलाउने र रोप्ने बेलामा केहि गहिरो गरि रोप्दा समेत यो समस्या निकै हदसम्म समाधान हुन्छ ।

(ख) आन्तरिक विभिन्न विकृतिहरू:

#### १. कालो मुटु (Black Heart)

आलुको मध्य भागको गुदी नरम भइ कालो भएको हुन्छ । यो विकार आलुको गेडाको सानो भागमा वा सम्पूर्ण भागमा यत्रतत्र फैलेको हुनसक्दछ । पछि कालो भएको गुदी सुके र आलु खोक्रो हुन थाल्दछ (चित्र नं २१) । आलुमा तापक्रम बढी भएमा श्वासप्रश्वास क्रियामा तीब्रता आउँदा अक्सिजनको बढी उपयोगले कार्बनडाइअक्साइड बृहत मात्रामा निस्कन थाल्दछ जसले गर्दा पर्याप्त वायु सञ्चारको

अभाव भई कालो मुटु भन्ने विकार उत्पन्न हुन्छ। तसर्थ आकस्मिक रूपले तापक्रममा बृद्धि, ढुवानी वा भण्डारणमा आवश्यक वायु सञ्चारको अभाव, खन्नुभन्दा पहिले माटोमा अत्यधिक तापक्रम (३०० से. भन्दा माथि), आलुलाई घाममा राखनाले, आलुको भण्डारणमा एकाएक तापक्रममा हेरफेर आदिले आलुमा कालो मुटु देखा पर्ने हुनाले यस्तो अवस्था हुन नदिनु यसको नियन्त्रण गर्नु हो।

## (२) दाना चाउरी पर्नु (Shrinkage)

यदि भण्डारणमा हावा सुख्खा हुन गएमा आलुमा रहेको पानी बाफिने क्रियाद्वारा दानामा पानीको मात्रा कम हुँदै जान्छ। शारीरिक क्रियाद्वारा पानी बाफिएर उड्छ। तापक्रम बढ्दै जानु र हावामा सापेक्षिक आद्रता कम हुनुले टुसाको बृद्धिको साथ साथै आलुबाट पानी बाफिने प्रक्रिया तीब्र हुँदै गएर आलु चाउरिन थाल्दछ र तौल पनि तीब्र 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 ५० से भन्दा कम राख्ने तथा भण्डारणमा उचित वायु सञ्चारको व्यवस्था गर्नुपर्छ।

## (३) आलु निलो रङ्ग हुनु वा कालो दाग बन्नु (Blue discoloration or black spot)

प्रायजसो आलुको बोक्रा मुनी निलो रंग देखापर्छ। यो अवस्था बाहिरबाट हेर्दा साधारणतया देख्न गाह्रो हुन्छ यदि आलु अत्यधिक रूपले यो समस्याबाट ग्रस्त छ भने देखिन्छ वा आलुलाई काटेर पनि दागहरू देख्न सकिन्छ। यो अवस्था आलुमा हुने रासायनिक वा शारीरिक क्रिया प्रक्रियाबाट हुने गरेको बताइन्छ। जस्तोकि फेनोल (Phenols) एमीनो एसिड टाइरोसीन (amino acid tyrosine) आदिको कारणले गर्दा हुने गरेको बताइन्छ। आलु भीत्रका जीवकोषहरू नोक्सान वा क्षति (damage) भइसकेपछि पहिला तन्तुहरू रातो रंगमा परिणत हुन्छन् त्यसको केही घण्टा वा एक दुई दिनपछि निलो रङमा परिवर्तन हुन्छन्। तसर्थ, जीवकोष क्षति भइसकेपछि भण्डारण तापक्रम बढी हुन गयो भने निलो रङ (blue coloration) को विकास 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।

## (४) घाउ लाग्नु वा दाग पैदा हुनु (Bruising or pressure spots)

भण्डारणमा आलु राख्दा धेरै खँदिलो पाराले राखियो भने हावाको राम्रो सञ्चार हुन पाउँदैन अनि आलुका दाना एक आपसमा दबाव सहित टाँसिन जाने हुँदा आलुको दानाको भागमा घाउ, चोटपटक वा दागहरू पैदा हुन्छन्। जसले गर्दा आलुको गुणस्तरमा ह्रास हुन आउँछ। यदि ठूलो चोटपटक नै लागेको छ भने तन्तु वा कोषिकाहरू नै नोक्सान वा क्षति (damage) हुने संभावना हुन्छ। तसर्थ

भण्डारण गर्दा विशेष ध्यान पुऱ्याउनु जरूरी हुन्छ ।

#### (५) 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 (चित्र नं २२) । हरियो आलु खाँदा खिऱ्याउने हुन्छ । आलुमा सोलानिनको मात्रा १% भन्दा बढी भएमा विष सरह काम गर्न सक्दछ । हरिया आलुहरू खाने गर्नाले मानिस बिरामी पर्नुको साथै कहिलेकाहिं मुत्यु पनि हुन सक्दछ । तसर्थ, खायन आलुलाई अंध्यारोमा भण्डारण गर्नुपर्छ ।

#### (६) 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 आलुहरू चाउरीएका जस्ता हुने, spongy type का हुने, सुख्खा पदार्थ कम भएको र पानीको मात्रा धेरै भएका एक प्रकारले असामान्य आलुहरू भण्डारणमा देखा पर्ने हुन्छन् । यी आलुहरू भण्डारणको अवस्थामा कुहेर अन्य नोकसानीहरू निम्ताउन सक्दछन् । प्रायजसो हाल्म पुलीड (Haulm pulling) गरिसकेपछि आलुमा glassiness 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 ।

#### (७) बिउ रोप्दा प्रयोग गरिएको आलुको दाना देखिनु (Mother Tubers)

आलु खन्दा बीउको रूपमा प्रयोग भएको आलुको दाना पनि प्रायसो सँगसँगै नै हुने गरेको पाइन्छ । त्यस्तो प्रकारको आलुले भण्डारणमा थप समस्याहरू उत्पन्न गराउन सक्दछ । यस्ता प्रकारका आलुका दाना भण्डारण गरेको केही हप्ता पछि किचिएर पानी भण्डारण गरिएको आलु भरी फैलिन्छ । जस्को कारणले अरु स्वस्थ आलुहरू पनि कुहिने संभावना हुन्छ । तसर्थ कुहिने समस्याबाट बच्न अतिरिक्त हावाको सञ्चारको व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ । सम्भव छ भने Mother tubers हरू आलु खन्दा अलग छुट्टाएर राख्नुपर्छ ।

#### (८) आन्तरिक टुसा (Internal sprouting)

१६ डिग्रि से. भन्दा बढि तापक्रममा भण्डार गरिएको आलुमा कहिलेकाँही टुसको बृद्धि अन्तरमुखी भई आलुदाना भित्र प्रवेश गर्छ र आलुदाना भित्रनै मसिनो आलुदाना फल्दछ र माउआलुदाना फुटन सक्दछ (चित्र नं २३) । सुषुप्त अवस्था लम्ब्याउन प्रयोग गरिने रसायनबाट पनि यो अवस्था कहिलेकाँही देखिन्छ । उचित तापक्रममा भण्डारण गर्नु नै यस्तो समस्याको समाधान हो ।

### (९) चिलिगं तथा फ्रिजिगं ईन्जुरी (Chilling and freezing injury)

कम ताक्रममा आलु खन्ने तथा भण्डारण गर्ने कार्य विशेषगरि २ डिग्रि से. तापक्रम भन्दा कम तापक्रममा भण्डारण गर्दा आलुका दानमा (तन्तुमा) रहेको पानी जम्न गई पछि आलु दान कुहिने तथा सडने गल्ने हुन्छ (चित्र नं २४) । कहिलेकाँही नेपालमा सित भण्डारमा भण्डारण गरिएको आलुमा यो समस्या देखिएको छ ।

### (१०) खोक्रो मुटु (Hallow heart)

साधारणतया ठूला आलुमा खोक्रो मुटु देखापर्दछ । बाहिरबाट केही भएको जस्तो देखिदैन तर आलुलाई काटेर हेरेमा भित्र बीचमा खोक्रो भएको सतह खैरो देखिन्छ (चित्र नं २५) । आलुको गेडा धेरै ठूलो पार्ने किसिमले मलखादको प्रयोग आलुबोटको दुरी बढी भएमा वा आलु ढिलो गरी खन्नाले यो विकार उत्पन्न हुन्छ । ठिक मात्रामा मलखादको प्रयोग, उचित दुरीमा आलु रोपाई र ठिक समयमा आलु खन्नाले खोक्रोपनालाई कम गर्न सकिन्छ ।

### ११) आलु भित्र खैरो दाग (Internal Brown Spot)

आलुको गुदीको बीच ठाँउ ठाँउमा केही कोषहरू मरेर सुकेको जस्तो भई खैरो दाग छरिएको देखिन्छ तर खैरो पीपचक्केमा जस्तै सञ्चारतन्तुमा यी दाग देखिदैनन् (चित्र नं २६) । आवश्यकता अनुसार वरावर सिंचित नभएको बलौटे माटोमा यो बिकृती देखा पर्दछ र यस्ता आलुबाट उम्रेका बोट पनि दुर्बल हुन्छन् ।



## आलु भण्डारण

आलुखेतीको विकासमा विभिन्न समस्याहरूमध्ये बीउआलु, खाने आलु तथा प्रशोधन गर्ने आलु भण्डारण एउटा ठूलो समस्या रहेको छ। एकातिर बीउआलु जोगाउन कठिनाइले गर्दा बीउ महँगो पर्ने, शुद्ध बीउ उपलब्ध नहुने हुन्छ भने अर्कोतर्फ खायन तथा प्रशोधन आलुमा भण्डारणको अभावले गर्दा भारतबाट महँगोमा कमसल आलु आयात हुने गरेको छ। हाल बढ्दो शहरीकरण, औद्योगिककरण र प्रशोधित बस्तुको मागले गर्दा आलु भण्डारणको अझ बढी आवश्यक हुन आएको छ। आलु भण्डारणका मुख्य उद्देश्यहरू निम्न छन्।

### १) खाने तथा प्रशोधित आलु

- आलुलाई चाउरिएर, टुसाएर अथवा कुहेर सडर तौल घट्न नदिने।
- आलुलाई रोगव्याधीबाट रक्षा गर्ने।
- आलुमा टुसा आउन नदिने वा रोक्ने।
- पाक्ने गुण तथा स्वादमा घटियापन आउन नदिने।
- आलुलाई लामो अर्वाधिसम्म उपभोग योग्य बनाउने।
- खन्नेबेलामा सस्तो मूल्यमा विक्री गर्नुपर्ने समस्या समाधान गर्ने।
- औद्योगिक कच्चा पदार्थको रूपमा प्रयोग गर्न आलुमा आवश्यक गुणहरू कायम राख्ने।

### २) बीउआलु

- बीउआलुको स्वस्थता तथा उम्रने शक्ती कायम राख्ने।
- रोप्ने बेलामा बीउमा उपयुक्त गुणहरू कायम राख्ने तथा विकास गर्ने।
- बीउआलुलाई रोग, किराबाट सुरक्षित राख्ने वा बचाउने।

### भण्डारण गरिएको आलुमा हुने विभिन्न प्रक्रियाहरू

भण्डारण गरिएको आलुका निरन्तर चालिरहने भौतिक तथा रासायनिक प्रक्रियाहरूले गर्दा आलुको अवस्था, गुण तथा तौलमा वाँछित अथवा अर्वाँछित असरहरू परिरहेका हुन्छन्। भण्डारणको उद्देश्य अनुरूप आलुमा हुनुपर्ने गुण कायम राख्न यिनै प्रक्रियाहरूलाई नियन्त्रण गर्नु आवश्यक छ, जुन मुख्यरूपमा निम्नबमोजिम छन्।

### १) सुषुप्तावस्था र यसको समाप्ती

साधारणतया आलु खनिसकेपछि केही महिनासम्म आलुका आँखाहरूबाट टुसा निस्कदैनन् अर्थात आलुमा विद्यमान बृद्धि अवरोधक रसायनले गर्दा आलु सुषुप्तावस्थामा रहन्छन्। सुषुप्तावस्थाको अर्वाधि समाप्त भइसकेपछि उचित तापक्रम (४ डिग्री से भन्दा बढी) टुसाको बृद्धि हुँदै जान्छ र श्वासप्रश्वास क्रिया तेज

हुन थाल्दछ । यो अवस्था आलुको जात, आलु छिप्पीएको वा नछिप्पीएको, बाली लगाएको अवधिमा तापक्रम स्थिति, भण्डारणको तापक्रम, आलुको रोगव्याधी तथा चोटपटक आदिमा निर्भर हुन्छ । यो अवस्था खासगरी आलुका सुषुप्तावस्था Abscisic acid / gibberellic acid को सन्तुलनमा भरपर्दछ । आलुलाई २० डिग्री से सम्म ३ हप्ता राख्दा ९०% दानमा ३ मि.मि टुसा देखिन्छ भने सुषुप्तावस्था पूरा भएको मानिन्छ । आलुको सुषुप्तावस्थालाई ICP, CIPC (उर्जा भन्ने औषधि) को प्रयोग गरि लम्बाउन सकिन्छ तर यस्ता आलु बिउको लागि प्रयोग गर्न सकिँदैन ।

## २) श्वास-प्रश्वास क्रियामा बृद्धि

जिवन प्रकृया अनुरूप भण्डारणमा राखिएका आलुका दानाले पनि बाँच्नको लागि श्वास फेर्नुपर्दछ । उपलब्ध अक्सीजन र तापक्रमको स्थिती अनुसार आलुमा श्वासप्रश्वास संचालन भइरहेको हुन्छ । आलुमा भएको स्टार्च गुलीयो पदार्थमा परिणत भैरहेको हुन्छ । सोही गुलीयो पदार्थ अक्सीजनसँग मिल्दछ र यस क्रीयाबाट ताप, पानी र कार्वनडाइअक्साइडको उत्पत्ती हुन्छ । श्वासप्रश्वास क्रियालाई कम पार्ने व्यवस्था नभएमा भण्डारणको तापक्रम अझ बढ्न गई पानी बाफीएर उड्ने क्रम तीब्र हुँदै जान्छ । श्वास-प्रश्वास क्रिया कम गर्नको लागि भण्डारणको उपयुक्त तापक्रम २-४° से मानिन्छ । तर यती कम तापक्रममा खायन आलु भण्डारण गर्दा आलुमा गुलीयोपना बढ्न गै गुणस्तरमा ह्रास आउँछ । त्यसैले आलुको प्रयोग अनुसार विभिन्न तापक्रममा आलु भण्डारण गर्नुपर्दछ । बीउको लागि २-४° से., खायन आलुलाई ४-६° से, चिप्स बनाउन ७-१०° से. र फ्रेन्चफ्राईको लागि ५-८° से. मा भण्डारण गर्न सिफारिस गरिएको छ । आलुमा भएको पानी २° से भन्दा कम तापक्रममा जम्ने र आलुको रंगको विकृति आउने हुँदा ३° से तापक्रम भन्दा कममा राख्न हुँदैन ।

## ३) पानी वाष्पीकरण भई आलुदाना चाउरी पर्नु

आलुमा करीब ८० प्रतिशत पानी हुन्छ र आलु भण्डारणमा हुने क्षतिको ८०% भन्दा बढी नोक्सान दानाको पानी वाष्पीकरण भएर जानाले हुन्छ । तसर्थ भण्डारणमा हावा सुख्खा हुन नदिन ९०% भन्दा बढी सापेक्षिक आद्रता र ५° से. भन्दा कम तापक्रम राख्नुपर्दछ । वाष्पीकरण कम गर्न वायुसञ्चारको उचित व्यवस्था गर्ने, छिप्पीएपछि मात्र आलु खन्ने, दाना राम्रोसँग curing गरेर मात्र भण्डारण गर्नुपर्दछ । आलुको प्रतिेकाई सतहबाट छिप्पीएको, बोक्रा, काटीएको ठाउँ र टुसाबाट क्रमशः १:३००:१०० को अनुपातमा पानीको परिमाण बाफिएर उड्छ । तीब्र श्वास-प्रश्वास क्रियाबाट उत्पन्न तापले गर्दा पानी बाफिएर जाँदा तौलको ५ % भन्दा बढी जर्ति गएमा आलुको पाक्ने गुण तथा स्वादमा असर पर्दछ । (खैरगोली, २०३७) । नछिप्पीएको, खुइलिएको, काटीएको, रोग लागेको, तथा टुसाएको आलुमा बाफ बाहीरीने सतह बढी हुनजाँदा पानीको मात्रा छिटो ह्रास भई आलु चाँडै चाउरिन्छ ।

#### ४) रोग तथा किराको प्रकोप

रोग तथा किराको आक्रमणले गर्दा पनि भण्डारमा प्रशस्त नोक्सान हुन सक्दछ । आलु भण्डारण गर्ने समयमा केही मात्रामा मात्र रोग भएमा पनि भण्डारणमा व्यापक वृद्धि भई नोक्सान पुऱ्याउँछन् । भण्डारणमा लाने मुख्य रोगहरूमा गिलो सडन, खैरो पिपचक्के (ब्राउन रट), सुख्खा सडन र Basal end rot छन भने मुख्य किरामा आलुको पुतली, र अर्ध वित्ते किरा हुन् । यी किराले सित भण्डारणमा असर गर्न सक्दैनन तर भण्डारणबाट निस्केपछि फूल पुनः किरामा परिणत भई क्षती पुऱ्याउँछन् । यसबाट छुटकारा पाउन माटो चिसो भएको समयमा आलु नखन्ने, खन्दा चोटपटक नगर्ने र तापक्रम १०० से. भन्दा कममा आलु भण्डारण गर्नुपर्दछ ।

#### आलु भण्डारणका तरिकाहरू

नेपालमा विविध हावापानी भएको कारणले गर्दा ठाउँ अनुसार आलु उत्पादन र भण्डारण समय तथा तरिकामा फरक पर्दछ । उच्च पहाडी क्षेत्रमा (२००० मि. भन्दा माथी) चिसो हावापानी र छोटो भण्डारण अवधि हुने हुँदा आलु अन्न सरह भकारीमा भण्डारण गर्दा पनि राम्रै हुन्छ । जती तल भर्दै गयो उती आलु भण्डारणमा कठिन हुँदै जान्छ । मध्य पहाडमा ४-५ महिना र तराईमा ३ महिना भन्दा बढी साधारण अवस्थामा भण्डारण गर्न सकिदैन । ठाउँ अनुसार विभिन्न भण्डारण तरिका निम्नानुसार छन् ।

#### क) परम्परागत तरिका :

##### १) भकारीमा आलु भण्डारण :

उच्च पहाडी क्षेत्र (२४०० मि. भन्दा माथी) ५-६ महिना सम्म भकारीमा आलु राखी भण्डारण गरिन्छ । आलु राख्ने भकारी बढी जालीदार भएमा, त्यसको गोलाई धेरै ठूलो नभएमा, धुवाँ तथा आगोको तातो नआउने ठाउँमा भकारी राखिएमा आलुमा टुसा नआउने र चाउरीने समस्या कमहुन्छ । यस क्षेत्रमा आलु भदौ-असोज देखि चैत्र/बैशाख सम्म भण्डारण गरिन्छ । साना भकारी र हावा खेल्ने भएमा २००० मि. सम्म पनि राम्रैसँग यस तरिका अनुसार अंधारोमा खायन आलु भण्डारण गरिन्छ तर बीउ आलु उज्यालोमा राख्नु पर्दछ ।

##### २) बारीमानै भण्डारण गर्ने तरिका

उच्च पहाडी क्षेत्रमा आलु खन्ने समय साउन-भदौ भएतापनि केही कृषकहरूले समयमा नै आलु नखनि कार्तिक देखि पुस सम्म आलु खन्ने गर्दछन् । उचित भण्डारणको असुविधा, समयमा आलु खन्न नभ्याइने, भण्डारण गर्ने ठाउँको अभाव, ज्यामीको अभावका कारण मंसीर-पुसमा आलु खनी सोभै बारीबाट आलु विक्री गर्ने गरिन्छ । फिलिपिन्समा गरिएको एक परिक्षण नतिजा अनुसार उच्चपहाडमा साउनको सट्टा मंसीरमा आलुखन्दा २५.३% उत्पादन घटेको पाइएको छ तर साउनमा खनी मंसीरसम्म भण्डारण गर्दा

जम्मा १२-१५% मात्र नोक्सान हुने पाइएको छ । यसरी बारीमै भण्डारण गर्दा दानाको बाहिरी गुणस्तरमा कमी आउने र बीउको गुणस्तर पनि त्यती राम्रो नहुने हुनसक्छ । तर यस्मा नेपालमा अध्ययन अनुसन्धान भएको देखिँदैन ।

### ३) खाल्टोमा आलु भण्डारण

उच्चपहाडी क्षेत्र जहा पानी कम पर्दछ त्यस्तो ठाउँमा जमिनमुनी खाल्टोमा पनि आलु भण्डारण गर्ने गरिन्छ । यसरी आलु भण्डारण गर्दा सर्वप्रथम आवश्यक अनुसारका खाल्टा खनी ओभानो पारेपछि खाल्टोमा खर, पातपतिंगर ओछ्याई त्यसमाथी आलु राखी पुन माटोले पुरिन्छ । खाल्टोमा पानी पस्न नदिन आवश्यक व्यवस्था मिलाईन्छ । यसरी भण्डारण गरिएको आलु तापक्रम बढ्नु अघि फाल्गुण-चैत्रमा नै निकालिन्छ ।

### ४) थुप्रोमा आलु भण्डारण

यो पनि उच्च पहाडी र कम पानीपर्ने क्षेत्रमा आलु भण्डारण गरिने सबभन्दा सस्तो र सजिलो तरिका हो । जहाँ तापक्रम ५-१०° से. हुन्छ त्यस्तो ठाउँमा आलुलाई १.५-३ मि. उचाईको थुप्रो बनाई त्यसमाथी छ्वाली र माटो वा प्लाष्टिकले छोपी भण्डारण गर्नुपर्दछ । हावा सञ्चारको लागि पाईप राखी भण्डारण गर्दा भण्डारण भित्रको कार्बनडाईअक्साईड, तातोपना बाहिर आउने र चिसोपना तथा अक्सीजन भित्र जाने हुँदा भण्डारणमा कम नोक्सानी हुन्छ ।

### ख) मधुरो प्रकाशको सिद्धान्तमा आधारित बीउआलु भण्डारण

चिसो तापक्रमको बदलामा मधुरो प्रकाशमा बीउआलु भण्डारण गरी नचाहिँदो रूपमा बढ्ने टुसाहरूलाई नियन्त्रण गरी बीउआलुलाई भण्डारण गर्ने तरिकानै मधुरो प्रकाशको सिद्धान्त हो । यस सिद्धान्त अनुसार कृषकहरूले आफूलाई सजिलो हुने कुनै प्रकारको भण्डारणमा बीउआलु भण्डारण गर्न सक्दछन् । कृषकहरूले परम्परादेखि डोको, पेरुङ्को, काठको बाकस तथा तख्ताहरूमा आलु भण्डारण गरेको पाइन्छ तर यसबारे अनुसन्धान तथा विस्तार गर्ने कार्य सन् १९७० को मध्यदेखि मात्र भयो । यसै सिद्धान्तमा आधारित रष्टिक स्टोरमा आलु भण्डारण गर्न सन् १९७७ मा राष्ट्रिय आलुबाली विकास कार्यक्रममा रष्टिक स्टोरको नमूना बनाइएको थियो । रष्टिक स्टोर वा मधुरो प्रकाशमा आलु भण्डारण गर्दा अंधारोमा भण्डारण गरेको भन्दा बढी उत्पादन हुने कुरा प्रमाणित भइसकेको छ ।

### ग) रष्टिक स्टोरमा आलु भण्डारण

उज्यालो र हावाको सञ्चार हुने गरी बीउआलु भण्डारण गर्न स्थानीय सामाग्रीहरूबाट बनाईको बीउआलु भण्डारण घरलाई नै रष्टिक स्टोर भनिन्छ । साधारणतया भण्डारण घरभित्र तख्ता जमिनबाट कम्तीमा पनि १ फिट उचाई र करीब २० से.मी. को फरकमा आवश्यक संख्यामा तख्ताहरू बनाइन्छन् । तख्ताहरू बनाउँदा फूल्याक टम्म मिल्ने गरी नराखी बीचमा १-२ से.मी. खाली ठाउँ छोड्नुपर्दछ । रष्टिक स्टोरमा

आलु भण्डारण गर्दा प्रशस्त प्रकाश (Diffused light) र राम्रो हावाको सञ्चार हुने ठाँउ हुनुपर्दछ । प्रकाशले बीउमा लामा, मसिना र सेता टुसा आउन नदिई छोटो, मोटो र बलियो तथा जातिय गुण अनुसारको रङ्ग भएको टुसा आउन मद्दत गर्दछ । जस्को कारण आलु चाउरी परेर हुने नोक्सानी कम हुन्छ । भण्डारणमा अक्सिजनको कमी र बढी तापक्रम भएमा आलुको गुदी नरम भै कालो हुन्छ र बढि आलु खोक्रो हुन जान्छ साथै हावाको सञ्चार राम्रो नभएमा श्वासप्रश्वास क्रियामा असर पुग्दछ वा अक्सिजनको कमी हुन जान्छ तसर्थ भण्डारण तापक्रमलाई बढ्न नदिन चिसो तथा ताजा हावाको सञ्चार हुन भेन्टीलेसनको व्यवस्था मिलाउनुपर्दछ । यदि भण्डारणमा हावा सुख्खा भएमा वा तापक्रम बढी भएमा टुसाको बृद्धिको साथै आलुबाट पानी बाफिएर उड्ने क्रिया बढी भै आलु चाउरीन थाल्दछ ।

### घ) सित भण्डारण

लामो समयसम्म र गर्मि ठाउँमा आलुलाई सित भण्डारण भित्र भण्डारण गर्नुपर्दछ । यो भण्डार घर बाहिरी वातावरणको प्रभाव नपर्नेगरी निर्माण गरिएको हुन्छ र आन्तरिक वातावरणलाई चिसो पार्ने यन्त्रद्वारा नियन्त्रण गरिएको हुन्छ । प्रति मे.ट. आलु भण्डारणको लागि ८०-१०० किलो क्यालोरी प्रतिघण्टा चिसो पार्न सक्ने क्षमता भएको यन्त्रको आवश्यकता हुन्छ । विभिन्न उपयोग गर्ने आलुलाई विभिन्न तापक्रममा भण्डारण गर्न विकसिकत देशहरूमा भिन्दाभिन्दै कोठाहरू हुन्छन तर नेपालमा भने खायन तथा बीउआलु दुवै एकै ठाउँमा भण्डारण गरिन्छ । यस्तो भण्डारण भित्र तापक्रम २-४० से र सापेक्षिक आद्रता ८०-९०% कायम गरिएको हुन्छ । यो तापक्रममा आलुको श्वासप्रश्वास क्रिया झण्डै बन्द भएको हुन्छ र रोगव्याधी पनि फैलन सक्दैनन । नेपालमा सर्वप्रथम २०३० सालमा १६०० मे.ट क्षमता भएको कोहिनुर सित भण्डार काठमाडौंमा स्थापना भएको थियो । सित भण्डारणमा भित्र राखिएका आलुमा चिनीको मात्रा बढी हुनेहुँदा खायन तथा प्रशोधनका लागि उपयुक्त हुँदैनन् । सित भण्डारणमा राखिएको आलु निकालेर लैजानु अघि आलुलाई खुला ठाउँमा २ दिनसम्म फिँजाएर सुकाए पछि मात्र लैजानु पर्छ र रोप्नु भन्दा २०-३० दिन पहिले कोठामा फिँजाई टुसा आएपछि मात्र रोप्नुपर्दछ ।



राष्ट्रिक भण्डारमा बीउआलु भण्डारण

### भण्डारण भित्र आलु राख्ने तरिका

आलुलाई थुप्रो पारेर, भकारी, तख्ता, टोकरी तथा बोरामा गरी भण्डारणको तरिका र ठाउँको हावापानी अनुसार भण्डारण गर्न सकिन्छ । साधारण किसिमले आलु थुपारी भण्डारण गर्दा लेकाली क्षेत्रमा आलुको थुप्रोको चौडाई २-२.६५ मिटर र उचाई त्यस्को आधा राख्नुपर्दछ । न्यानो ठाउँमा थुप्रोको चौडाई १ मिटर

भन्दा कम र लम्बाई इच्छा अनुसार गर्न सकिन्छ । आलुको थुप्रो जमिनबाट ५० से.मी. माथी काठको टांडी माथि बनाउनु पर्छ र थुप्रो माथी १०० से.मी. खाली ठाउँ हुनुपर्दछ । बोरामा राखी भण्डारण गर्दा बोरामाको चाड धेरै अग्लो हुनु हुँदैन र दुई-दुई बोरामाको चाड पछि वायु सञ्चारको लागि बाटो छोड्नुपर्दछ ।

## रष्ट्रिक भण्डारमा बीउआलु भण्डारण

नेपालको दुई तिहाई क्षेत्र पहाडै पहाडले ओगटेको छ । जहाँ यातायातको असुविधाको कारण आलु ओसार पसारमा समस्या हुनु स्वभाविकै हो । अर्को तर्फ आलु खेतीमा ठूलो परिमाणमा बीउको आवश्यकता हुने (१५०० देखि २००० केजि प्रति हेक्टर) भएकोले विशेष गरि समुन्द्र सतह देखि १८०० मि. देखि २५०० मि. सम्मको उचाई भएको पहाडी क्षेत्रहरूमा बीउआलु भण्डारणका लागि रष्ट्रिक भण्डार उपयुक्त मानिन्छ । यसका सिद्धान्तहरूलाई ध्यानमा राखेर स्थानीय हावापानीको अनुकूलतालाई आधारमानि निर्माण गरेमा १५०० मि. सम्मको उचाईमा पनि रष्ट्रिक भण्डारहरू निर्माण गर्न सकिने देखिन्छ । बीउआलु उत्पादन समूहहरूले उत्पादन गरेको उच्च गुणस्तरयुक्त बीउआलु (मूल बीउ र प्रमाणीत बीउआलु) रष्ट्रिक भण्डारमा राख्ने व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ भने उन्नत बीउआलु रष्ट्रिक भण्डारको सिद्धान्तलाई आधार मानि प्रत्येक कृषकहरूले आ-आफ्नो घरमानै भण्डारणको व्यवस्था मिलाउदा उपयुक्त हुन्छ जसलाई खाद्यन आलु उत्पादनका लागि आफैले प्रयोग गर्न वा बेच्न सकिन्छ ।

रष्ट्रिक भण्डारमा भण्डारण गरिएको बीउआलु कम चाउरी पर्ने, छोटो, मोटा र हरियो टुसाको विकास हुने, सम्पूर्ण वा धेरै जसो आँखाहरूबाट टुसाहरू आउने भएकोले त्यस्तो बीउआलु रोप्न उपयुक्त हुनुका साथै उत्पादनमा समेत बृद्धि भएको पाइएको छ ।

बीउआलु भण्डारण गर्न स्थानीय सामाग्रीबाट बनाइएको साधारण बीउआलु भण्डारण घरलाई नै रष्ट्रिक भण्डार भनिन्छ । नेपालमा सर्वप्रथम रष्ट्रिक भण्डारको नमूना राष्ट्रिय आलुबाली विकास कार्यक्रम खुमलटारमा सन् १९७७ मा बनाइएको थियो ।

## १. भण्डारणको उद्देश्य

आलु भण्डारण गर्नुको मुख्य उद्देश्य भनेको आलुको गुण र परिमाण दुवैको संरक्षण गर्नु हो । बीउआलु भण्डारण गर्नुको उद्देश्य आलुलाई चाउरीएर, लामो टुसा आएर अथवा कुहेर सडेर तौल घट्न नदिने, आलु रोप्ने अवधिसम्म बीउआलुलाई स्वस्थ राख्ने, उम्रने शक्ति कायम राख्ने तथा भण्डारण अवधिमा रोग व्याधिबाट बचाउने हो ।

## २. रष्ट्रिक भण्डारको सिद्धान्त

### क) मधुरो प्रकाश

मधुरो प्रकाशमा बीउआलु भण्डारण गरी आलुमा नचाहिदो रूपमा बढ्ने टुसाहरूलाई नियन्त्रण गरी

बीउआलुलाई सुरक्षित भण्डार गर्ने सिद्धान्त नै मधुरो प्रकाशको सिद्धान्त हो । यस सिद्धान्त अनुसार बीउआलु 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 बीउआलु भण्डार गर्न सकिन्छ ।

मधुरो प्रकाशमा बीउआलु 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 प्रकाशमा भण्डार गरिएको बीउआलुले अंधारोमा राखिएको बीउको तुलनामा बढी उत्पादन दिन सक्ने कुरा पुष्टि भइसकेको छ । मधुरो प्रकाशको सिद्धान्तको आधारमा बीउआलु भण्डारण गर्दा प्रकाशको मुख्य भूमिका रहन्छ । बीउआलु भण्डारण गर्ने ठाउँमा प्रशस्त मात्रामा उज्यालो तर सोभै घाम नपर्ने व्यवस्था गरिनु पर्दछ । प्रकाशले गर्दा बीउआलुमा लामा, मसिना, सेता टुसाहरू आउन नदिई छोटो, मोटो, बलियो तथा जातीय गुण अनुसार रङ भएको टुसाहरूको विकासमा मद्दत पुऱ्याउँछ, जसको कारण आलु चाउरी परेर हुने नोक्सानीमा निकै कमी आउँदछ । भण्डारण गरिराखेको बीउआलुमा यदि सेतो, मसिनो टुसाहरू आएमा भण्डारण भित्र प्रकाश नपुगेको भन्ने कुरा जनाउँछ । त्यसकारण बीउआलु भण्डारण गर्दा एकनासले सबै आलुका दानाहरूमा प्रशस्त प्रकाश (तर सोभै घाम पर्ने गरी होइन) पुऱ्याउने व्यवस्था गरिनु पर्दछ ।

#### ख) हावाको सञ्चार (भेन्टिलेसन):

राष्ट्रिक भण्डारमा बीउआलु भण्डारण गर्दा हावाको सञ्चारको राम्रो व्यवस्था मिलाउनु अति जरुरी छ । किनभने आलुको दाना जीवित वस्तु भएकोले भण्डारण अवस्थामा रहँदा श्वासप्रश्वास क्रिया गरिरहेको हुन्छ । श्वासप्रश्वास क्रियाको लागि अक्सिजनको जरुरी पर्दछ । तसर्थ भण्डारणमा तापक्रमलाई बढ्न नदिन चिसो तथा ताजा हावाको सञ्चार व्यवस्था मिलाउनु आवश्यक पर्दछ ।



राष्ट्रिक भण्डारमा बीउआलु भण्डारण

आलु भण्डारण गर्दा भण्डारणमा उचित वायु सञ्चारको व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ । स्वास प्रश्वासका कारण भण्डारणमा तापक्रम बढ्दै जान्छ, जसलाई नियन्त्रण गरिराख्न वायु सञ्चारको व्यवस्था मिलाउनु अति जरुरी हुन्छ, जसले आलुमा उत्पादित ताप बाहिर फ्याँकी भण्डारणको तापक्रम बढ्न दिँदैन । आलु भण्डार भित्र अक्सिजन उपलब्ध गराउन, चिसो र ताजा हावाको सञ्चार भइरहुन आवश्यक छ । चिसो हावा गरुंगो भई तल तिर रहने तथा हावा ताते पछि हलुका भई माथि तिर जाने हुँदा आलु भण्डारणको तल र माथि दुवै तर्फ भ्यान्टिलेशनको व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ । यसो गर्दा चिसो हावा तलको भ्यान्टिलेशनबाट

भण्डारणमा पस्ने र आलु दानाको श्वासप्रश्वासले गर्दा तातेको तातो हावा माथिलो भ्यान्टिलेशनबाट बाहिर जाने प्रक्रिया निरन्तर रूपमा चलिरहन्छ। जसले गर्दा भण्डारणमा तापक्रम बढ्न पाउँदैन।

### ग) तापक्रम

भण्डारणमा तापक्रम कम गर्नको लागि भरसक कम घाम पर्ने वा उत्तरतर्फको पाखोमा उत्तरतर्फ मोहोडा बनाई रष्टिक भण्डार बनाउनु पर्दछ भने रष्टिक भण्डारको दक्षिण र पश्चिम तर्फ रुखहरू रोपी भण्डारणलाई छायाँ दिन पनि सकिन्छ। जसले गर्दा तापक्रम घट्न जान्छ, टुसाउने क्रम ढीला हुन गई आलुको भण्डारण क्षमता बढ्न जान्छ।

आलु भण्डारणमा तापक्रमले महत्वपूर्ण स्थान खेल्ने हुनाले आलु भण्डारणको तापक्रम तथा आलुको श्वासप्रश्वास क्रियाद्वारा उत्पन्न हुने थप तापक्रमको स्थितिमा बिचार पुऱ्याउनु पर्दछ। न्यानो तापक्रमले गर्दा आलुको शारीरिक प्रक्रियाहरूमा तीब्र परिवर्तन हुँदै जाने हुनाले सुषुप्तावस्थाको अवधि छोटो हुन आउँछ, अनि आलुमा छिट्टै टुसा आउन शुरु हुन्छ। तर चिसो हावापानी भएको क्षेत्रमा श्वासप्रश्वासमा शिथिलता आई सुषुप्तावस्थाको अवधि लामो हुन्छ र आलु टुसाउन लामो समय लाग्दछ।

### घ) सापेक्षिक आद्रता

आलुमा ८०% भन्दा बढि पानी हुन्छ हावामा भएको पानीको मात्रा (सापेक्षिक आद्रता) कम भएमा (९५% भन्दा कम) आलुमा रहेको पानी क्रमशः उड्न थाल्दछ र घट्दै जान्छ। फलस्वरूप दाना चाउरी पर्नुको साथै टुसाउने क्रम पनि तीब्र हुन्छ। आलुको बाफको चाप ९८% सापेक्षिक आद्रताको बराबर हुन्छ। भण्डारभित्र ९२-९५% सापेक्षिक आद्रता कायम राखिएमा आलुबाट थोरै मात्रामा पानी उड्दछ। जसले गर्दा दाना चाउरिन पाउँदैन।

अतः भण्डारणमा सापेक्षिक आद्रता अनुकूल राख्न भुँडमा साना साना कुला (क्यानल) बनाई पानी जमाउन सकिन्छ वा भिजाइएको जुटका बोराहरू पर्खालमा भुण्डयाई राख्न सकिन्छ जसले गर्दा सापेक्षिक आद्रता कायम भई आलु चाउरिन र छिटो टुसाउनबाट बचाउन सकिन्छ।

### ३. रष्टिक भण्डार निर्माण

साधारणतया ६.५ फिट लामो, २.५ फिट चौडा र ७.५ फिट अग्लो भण्डारणभित्र ५ तख्ताहरू बनाइएको भण्डार घरमा (अन्दाजी ५०० किलो) बीउआलु भण्डारण गर्न सकिन्छ। साना रष्टिक भण्डार बनाउन लागत बढी लाग्ने हुँदा साना खाले रष्टिक भण्डारहरू व्यावहारिक देखिदैनन्। अतः ठूला खाले रष्टिक भण्डारहरू (५-१० टन क्षमता भन्दा बढिका) बनाउन व्यवहारिक हुन्छ। रष्टिक भण्डारहरू प्रायः स्थानीय रूपमा उपलब्ध हुने सामग्रीहरूबाट मात्र बनाइने हुँदा त्यती महंगो पर्दैन। यस्ता भण्डारहरू खर वा अन्य बढी तातो नहुने सामग्रीले छाउने र चारैतिरबाट प्रशस्त उज्यालो आउने र हावाको सञ्चार हुन सक्ने



गरी निर्माण गर्नुपर्दछ । रष्टिक भण्डार बनाउँदा माथि उल्लेखित मधुरो प्रकाशको सिद्धान्तमा आधारित भण्डारको लागि आवश्यक आधारभूत कुराहरूः, जस्तैः- प्रशस्त प्रकाश, राम्रो हावाको सञ्चार, कम तापक्रम, र ९५% भन्दा बढि सापेक्षिक आद्रता हुने गरी रष्टिक भण्डारको निर्माण गर्नु पर्दछ । रष्टिक भण्डार बनाउँदा निम्न केही कुराहरूमा ध्यान दिनुपर्दछ :

- यस्तो भण्डारघरको छाना छ्वाली, पराल घाँसले छाउनुपर्दछ । सकभर टिनको छाना राख्नु हुँदैन । टिनको छानाले भण्डार घर न्यानो पारिदिन्छ ।
- पूरा भण्डार घरलाई ढाक्ने गरी छाना 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 ।
- सम्भव भएसम्म यस्तो प्रकारको बीउआलु भण्डार घर रुखमुनि शीतल छायाँमा बनाउनु उपयुक्त हुन्छ ।
- कीरा तथा जन्तु जनावरहरूबाट बचाउन यस प्रकारको भण्डार घर वरिपरि मसिनो जाली लगाइ बीउआलु सुरक्षित गर्न सकिन्छ ।

#### ४. भण्डारणमा प्रभाव पार्ने तत्वहरू

रष्टिक भण्डारमा भण्डारण गरिएको आलुमा विशेष रूपमा प्रकाश, तापक्रम, हावाको सञ्चार रसापेक्षिक आद्रताको मुख्य प्रभाव पर्ने भएता पनि यस अतिरिक्त आलुको गुणस्तर र अवस्थाका साथै भण्डारणको अवधिले पनि ठूलो प्रभाव पार्दछ ।

#### आलुको गुण र अवस्था

भण्डारण तरिकाको दक्षता भण्डारण गरिने आलुको गुण र अवस्थामा निर्भर रहन्छ । भण्डारण गर्नका लागि आलु खेती प्रविधि, वातावरण, रोगव्याधि, खन्ने समय, खन्दा बारी र आलुको अवस्था, सुकाउने (curing), छनौट गर्ने (grading), आलुको जात, आलुको साइज आदिले आवश्यक गुणस्तरमा असर पारेको हुन्छ । रोग लागेको, किराले खाएको, चोटपटक लागेका वा बोक्रा खुइलिएका आलु भण्डारण गर्दा भण्डारण अवधि कम हुनुका साथै भण्डारणमा आवश्यक गुणस्तर कायम राख्न समेत कठिन हुन्छ ।

#### भण्डारणको अवधि

नेपालको उच्च पहाडी क्षेत्र देखि तराईसम्म 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 । पहाडी क्षेत्र तथा तराईको तुलनामा

उच्च पहाडी अर्थात लेकाली क्षेत्रमा चिसो हावापानीका कारण लामो अवधिसम्म आलु भण्डारण गर्न सकिन्छ। तर कम उचाई भएका क्षेत्रहरूमा बढी तापक्रम हुने भएकोले आलुको भण्डारण कठिन हुँदै जाने र भण्डारण अवधि पनि छोटिदै जाने हुन्छ।

कृषकहरूले ३-४ महिना सम्म आलु घरैमा फिँजाएर राख्ने गरेको पाइन्छ। प्रायः फूसको घरमा बाँसको मचान वा तख्ताहरू बनाइ आलु फिँजाएर भण्डारण गर्दा भण्डारण अवधि केही बढाउन सकिन्छ। राति चिसो हुने बेलामा ढोका-भ्याल खोलेर राखि दिउँसो बन्द गर्न उपयुक्त हुन्छ।

### **क्षति हुन नदिन ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू**

आलु खनिसकेपछि गरिने विभिन्न कर्महरूको सिलसिलामा आलुमा विभिन्न प्रकारको क्षति भएको पाइन्छ। आलु खन्दा आलु काटिने, ओसारपसार वा अन्य कार्यहरू गर्दा बोक्रा खुईलिने, आलु फुट्ने, चोटपटक लाग्ने जस्ता क्षतिहरू हुन्छन्। आलुमा यस्ता प्रकारको क्षतिहरू 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 राख्ने तरिकाहरू, ओसार पसार गर्दा, लोड (Load) तथा अनलोड (unload) गर्ने पद्धतिहरूले पनि क्षतिको प्रकारमा फरक पारेको हुन्छ। तसर्थ, यी क्षतिहरूबाट बच्नका लागि विशेष ध्यान पुऱ्याउन अति जरुरी हुन्छ, जस्तो कि आलुलाई भण्डारण गर्दा धेरै माथिबाट नभार्ने, आलु ओसार पसार गर्दा आलु राख्ने सामग्रीहरू नरम खाले (जुटको, प्लाष्टिकको कागजका बोरा वा थैली) प्रयोग गर्ने, भण्डारणको व्यवस्थाको बारम्बार बिचार पुऱ्याइराख्ने, आलुको बोक्रा राम्ररी छिप्पिइ सकेपछि मात्र सानो ठूलो आलु छुट्टयाउने जस्ता कार्यहरू गर्नुपर्दछ।

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 विकृतिहरू पैदा हुन सक्दछन्।

## बीउआलु उत्पादक समूह/संस्था परिचालन

### १. बीउआलु उत्पादन समूह/संस्था-एक परिचय

#### १.१ भूमिका

बिगतमा बीउआलु उत्पादनको लागि विभिन्न आलु उत्पादन प्रणालीहरू लागु गरिएको थियो । ती प्रणालीहरूको आ-आफ्नै विशेषता भएतापनि तिनिहरूलाई संञ्चालन गराउन ठूलो आर्थिक तथा प्राविधिक लगानी गराउन परेको हुनाले निरन्तरता पाउन सकेन । फलस्वरूप आलु अनुसन्धान तथा विकास कार्यक्रमले बिगतका कमि कमजोरीलाई केलाई बीउआलु उत्पादनको लागि “सहभागी प्रणाली” मा आधारीत “बीउआलु उत्पादक समूह /संस्थाको अवधारणा अधि साच्यो । जस अन्तर्गत आलुखेती हुन सक्ने संभाव्य स्थानमा बीउआलु उत्पादन तर्फ इच्छुक कृषकहरूलाई परिचालन गरी उनीहरूकै श्रोत, साधन र सक्रिय संलग्नतामा बीउआलु उत्पादक समूह/संस्थाको स्थापनागरी बीउआलु उत्पादन तर्फ उत्प्रेरित गरायो । सोही बमोजिम हाल केही बीउआलु उत्पादक समूह/संस्थाहरू बीउआलु उत्पादन तथा वितरणमा सक्रिय रहेका छन ।

#### १.२ बीउआलु उत्पादन समूह/संस्था भनेको के हो ?

बीउआलु उत्पादन समूह/संस्था भन्नाले आलु खेती हुन सक्ने सम्भाव्य स्थानहरूमा गुणस्तरयुक्त बीउआलु उत्पादन गरी देशमा बिद्यमान स्वस्थ बीउआलुको मागलाई केही हद सम्म आपुर्ती गर्ने लक्ष्य लिएर त्यस स्थानका इच्छुक कृषकहरू सँगठित भई उनीहरूकै श्रोत, साधन र सक्रिय संलग्नतामा सञ्चालन हुने गरी बनेको समूहलाई जनाउँछ । यस्ता समूहले सम्बन्धित निकाय (जिल्ला प्रशासन कार्यालय वा सहकारी कार्यालय) बाट बैधानिकता प्राप्त गरे पछि संस्थामा परिणत हुने गर्दछन ।

#### १.३ समूह/संस्थाको आवश्यकता किन ?

आलु खेती र बीउआलु उत्पादन कार्य बढी खर्चीलो हुन्छ र यसबाट उचित प्रतिफल लिनको लागि रोपाई देखी भण्डारण तथा त्यसको विक्री वितरण सम्म ठूलो श्रोत र साधनको आवश्यकता पर्दछ । जसले गर्दा बहुसंख्यक गरीब कृषकहरू यसमा संलग्न हुने साहस गर्दैनन् । खासगरी बीउआलु उत्पादन गर्दा गुणस्तरमा निकै महत्व दिनुपर्ने र गुणस्तर कायम गरि बीउआलु प्रमाणिकरण वा यथार्थ संकेत पत्रको टयाग लगाएर मात्र विक्री वितरण गर्नको लागि बेला बेलामा सम्बन्धित निकायबाट प्राविधिक सहयोगको आवश्यकता पर्ने गर्दछ, जुन व्यक्तिगत कृषकलाई व्यवस्थापन गर्न सहज नहुन पनि सक्छ ।

यसरी बीउआलु उत्पादन कार्यमा सहभागी कृषकहरूले बीउआलु उत्पादन कार्य प्रभावकारी रूपमा सञ्चालन गर्न र त्यसबाट समुचित फाइदा लिन कृषकहरू सँगठित हुन आवश्यक देखिन्छ । अतः कृषकहरूको बीउआलु उत्पादन प्रतिको चाहना र खाँचोलाई समेटी उनिहरूको आवश्यकता उनिहरूबाटै

पूर्ति गराउन बीउआलु उत्पादन समूह/संस्थाले एउटा प्रभावकारी भूमिका खेल्न सक्दछ ।

किनभने

- व्यक्तिगत कृषकभन्दा समूह बलियो हुन्छ र जोखिमपूर्ण कार्य गर्न सक्षम हुन्छ ।
- समूह/संस्थामा बस्नाले अरुसँग मेलमिलापका साथ काम गर्न सम्भव हुन्छ जसले गर्दा एकलैले गर्न नसक्ने काम सजिलैसँग पूरा हुनसक्छ । जस्तै: बीउआलु प्रमाणिकरण कार्यमा, बीउआलुको भण्डारणमा, बजार व्यवस्थापनमा आदि ।
- समूह/संस्थामा बसेर बीउआलु उत्पादन गर्दा कृषकहरूको प्रविधी पालना, गुणस्तर कायम गर्ने आदि उत्तरदायित्वलाई जागरण गराउँछ । उनीहरूको एकअर्काबाट विभिन्न कुरा सिक्दै जान्छन् । जसले गर्दा प्रत्येक कृषकमा सीपको विकास हुँदै जान्छ ।
- बीउआलु उत्पादक कृषकहरूको लागि बीउ उत्पादन, बीउआलु प्रमाणिकरण वा यथार्थ संकेत पत्र पद्धती लागु गर्न, भण्डारण र बजार व्यवस्थापनमा आइपरेका समस्याहरूको सामुहिक समाधानको लागि बीउआलु उत्पादन समूह/संस्थाले एउटा सामुहिक थलोको रूपमा काम गर्न सक्छ ।
- बीउआलु उत्पादन समूह/संस्थामा कार्यक्रम बनाउदा कृषकहरूको सहभागिता शुरु देखिनै निश्चित भएको हुँदा त्यसको कार्यान्वयन व्यवहारिक भई बढी प्रभावकारी हुन जान्छ ।
- कृषकहरूले उत्पादन गरेको गुणस्तरयुक्त बीउआलु बहुसंख्यक कृषक समक्ष पुऱ्याउन बीउआलु उत्पादन समूह/संस्था एक सक्षम माध्यम हुन सक्दछ ।
- सक्षम बीउआलु उत्पादन समूह/संस्थाले आफ्नो सदस्यहरू लगायत प्रभाव क्षेत्रका कृषकहरूलाई समेटी आवश्यक सेवा र टेवाको लागि सम्बन्धित निकायलाई आवश्यक दवाव पनि दिन सक्दछ ।
- बीउआलु उत्पादन समूह/संस्था सक्रिय र सक्षम हुँदै गएपछि समूहका सदस्यहरूमा व्यवसायिक सीप बृद्धि हुँदै जान्छ ।
- सरकारी, गैरसरकारी क्षेत्रबाट प्रदान हुने सेवा र सहूलियतहरू व्यक्तिको तुलनामा समूह मार्फत बढी प्रभावकारी ढंगबाट उपभोग गर्न सक्षम हुन सक्दछ ।
- समूह सदस्यको नाताले सदस्यहरूले सामुहिक तवरले लाभ लिन सक्दछन् ।

## २ बीउआलु उत्पादन समूह/संस्थाको संरचना र कार्य बिभाजन

### २.१ संरचना र कार्य बिभाजन

बीउआलु उत्पादन समूह/संस्थाको सबैभन्दा ठूलो अंग साधारण सभा हुन्छ र यही सभाले कार्यकारिणी समितिको गठन गर्दछ। कार्यकारिणी समितिले साधारण सभाको निर्देशन अनुसार विभिन्न उप समितिको गठन तथा कार्य बिभाजन गरी कार्य सञ्चालन गर्दछ।

#### २.१.१ कार्यकारिणी समितिको गठन र कार्य बिभाजन

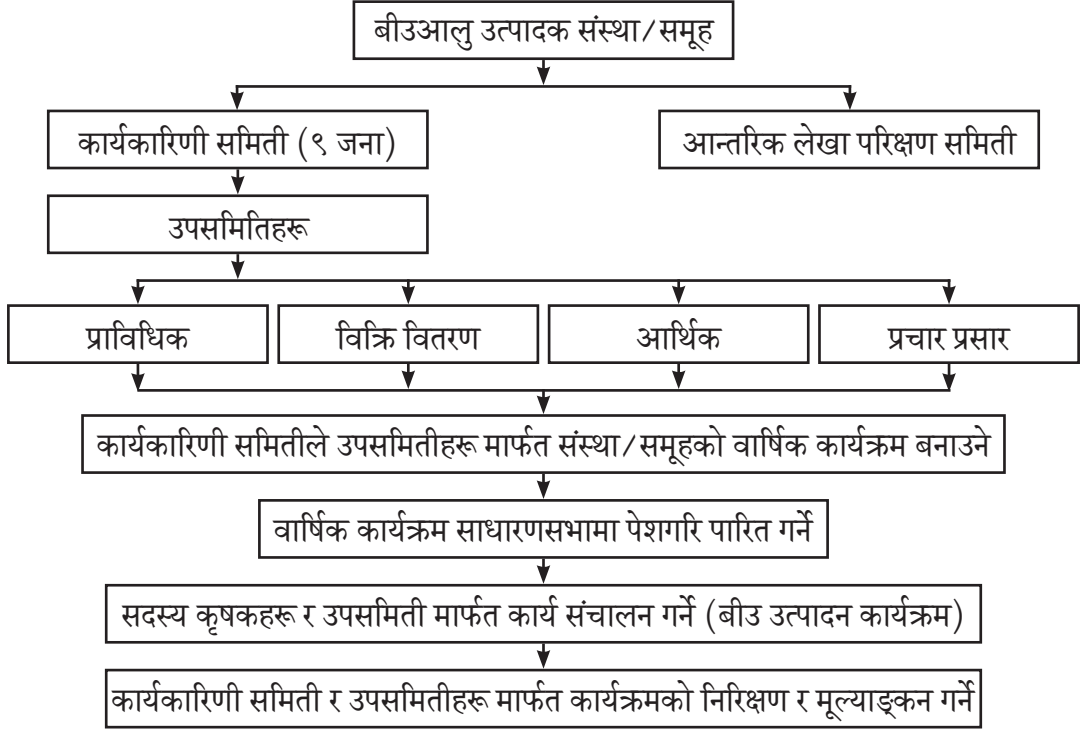
कार्यकारिणी समितिको आकार समूहमा सदस्यहरूको संख्या, समूहले लिएको उद्देश्य तथा कार्यमा निर्भर गर्दछ। र यसलाई बिधानले प्रष्ट्याएको हुनु पर्दछ। बीउआलु उत्पादन तथा विक्री वितरणको उद्देश्य लिई खोलिएको समूहहरूमा ७ देखि ९ जना सम्मको कार्यकारिणी समिति उपयुक्त हुने देखिएको छ तर समूहमा सदस्यसंख्या सानो भएमा ५ जना सम्मको कार्यकारिणी समिति गठन गर्न सकिन्छ।

कार्यकारिणी समितीको बनौट (५ जना)	कार्यकारिणी समितीको बनौट (९ जना)
अध्यक्ष	अध्यक्ष
सचिव	उपाध्यक्ष
कोषाध्यक्ष	सचिव
सदस्य: प्राविधिक	कोषाध्यक्ष
सदस्य: विक्रि वितरण	सदस्य: प्राविधिक
	सदस्य: विक्रि वितरण
	सदस्य: आर्थिक
	सदस्य: प्रचार प्रसार
	सदस्य: साधारण

### पदाधिकारी कस्तो हुनु पर्दछ ?

कार्यकारिणी समितिको गठन गर्दा सदस्यहरूले हरेक पदका लागि उपयुक्त व्यक्तिको चयन गर्न विशेष ध्यान दिनुपर्ने हुन्छ। किनकी समूहको सफलता एंव असफलताको नेतृत्व दिने व्यक्तिहरूमा धेरै मात्रामा निर्भर हुन्छ। जस्तै, नेतृत्व दिन सक्ने, सकृय तथा निष्पक्ष, जन सम्पर्क गर्न सक्ने, मृदुभाषी, सहयोगी भावना भएको, नैतिकवान, इमान्दार आदि गुण भएको व्यक्ति पदाधिकारीमा नियुक्ति हुनु पर्दछ। कोषाध्यक्षमा लेखपढ गर्नसक्ने र लेखा राख्न सक्ने व्यक्ति छान्नु पर्दछ। विषयगत कार्यकारिणी सदस्यहरू जस्तै प्राविधिक, विक्रि वितरण, आर्थिक र प्रचार प्रसार सदस्य सम्बन्धित विषयमा अभिरुची राख्ने सदस्य हुनु पर्दछ।

## बीउआलु उत्पादन संस्था/समूह संचालन प्रकृया



### कार्यकारिणी समितीको काम कर्तव्य र अधिकार

- समूह/संस्थाले गर्नुपर्ने काम समूह/संस्थाको नामबाट गराउने ।
- मुल समितीले कुनै पदाधिकारिको पद बीचमा रिक्त हुन आएमा मुल समितिका सदस्यहरूमध्ये मनोनित (नियुक्ती) गर्ने ।
- उप समितिको गठन तथा कार्य बिभाजन गर्ने ।
- विभिन्न उप-समितिहरूको काममा समन्वय ल्याउने ।
- उप-समितीहरूले गरेको कार्यहरूको कामको मुल्याङ्कन तथा अनुगमन गर्ने ।
- समस्या र बिबादहरूको समाधान गर्ने ।

### आन्तरिक लेखा परिक्षण समिती

दर्ता भएका समूह/संस्थालाई वार्षिक लेखा परिक्षण गराउन सहयोग होस् भन्ने उद्देश्यले आन्तरिक लेखा परिक्षण समिती/संस्थाले गरेको सम्पूर्ण आर्थिक कारोबार र हिसाब किताब व्यवस्थित ढंगले पारदर्शी बनाई राखेको छ कि छैन भन्ने निगरानी गर्दछ । यस समितीमा ३ जना सदस्य रहन्छन् । जसमध्ये एकजना संयोजक हुन्छ । यस समितीको गठन सधारण सभाले गर्दछ ।

## उप-समितीहरूको बनौट

प्रत्येक उप-समिति ३ सदस्यीय हुन्छ जसमध्ये १ जना कार्यकारिणीबाट र २ जना सधारण सदस्यहरूबाट चुनिन्छन् । ३ जना सदस्यहरू मध्ये १ जना संयोजक बनाइन्छ ।

### (क) प्राविधिक उप-समिति

कस्तो व्यक्तिलाई प्राविधिक उप - समितीमा संलग्न गराउने ? :

- खेतिपातीमा राम्रो अनुभव भएको, बीउआलु उत्पादन प्रविधि बारे ज्ञान भएको,
- सिकौँ र सिकाउँ भन्ने भावना भएको ,
- समय दिन सक्ने ।

### काम कर्तव्य र अधिकार

प्राविधिक उप- समितिले निम्न बमोजिम काम गर्न पर्नेहुन्छ :

- कृषकलाई श्रोत बीउ उपलब्ध गराउने,
- कृषकलाई प्राविधिक सहयोग जुटाउने,
- समूहमा पारीत बीउआलु गुणस्तर नियमावलि अनुसार बीउको निरिक्षण तथा अनुगमन गर्ने
- बीउआलु प्रमाणिकरण पद्धति वा यथार्थ संकेत पत्र पद्धति अनुसार बीउआलु टयागिड र सो का लागि आवश्यक व्यवस्था गर्ने ।

प्राविधिक उपसमितिले उपरोक्त कार्यहरू पूरा गरी कार्यकारिणी तथा सदस्य कृषकहरूलाई सबै जानकारी उपलब्ध गराउँदछ । जस्को आधारमा कार्यकारिणीले बीउआलुको गुणस्तर तोक्ने तथा अन्य आवश्यक निर्णयहरू लिन्छ । प्राविधिक उप समितिले सिफारिस गरेको बीउआलु जसलाई प्रमाणिकरण पद्धति वा यथार्थ संकेत पत्र पद्धति अनुसार बीउआलु टयागिड गरिएको हुन्छ, मात्र विक्री वितरणको लागि भण्डारण गरिन्छ । प्राविधिक उपसमितिको मुख्य कार्य बीउआलु प्रमाणिकरणको लागि बीउआलुको आन्तरीक गुणस्तर नियन्त्रण कार्य गर्ने र वाहय गुणस्तर नियन्त्रणका लागि कृषि ज्ञान केन्द्र मार्फत सम्बन्धित विज्ञ वा बीउआलु निरिक्षकलाई अनुरोध गरि प्रमारिकरण गर्ने कार्य हुनेछ ।

प्राविधिक उप-समितिको काम र कर्तव्य



(ख) प्रचार प्रसार उपसमिती

कस्तो व्यक्तिलाई प्रचार प्रसार उप -समितीमा संलग्न गराउने ?

- दौडधुप गर्न सक्ने ,



- सजिलै घुलमिल गर्न सक्ने खालको ,
- आफुले सिकेको जानेको कुरा अरुलाई सम्झाउन बुझाउन सक्ने ,
- केही गरौं भन्ने भावना भएको ।

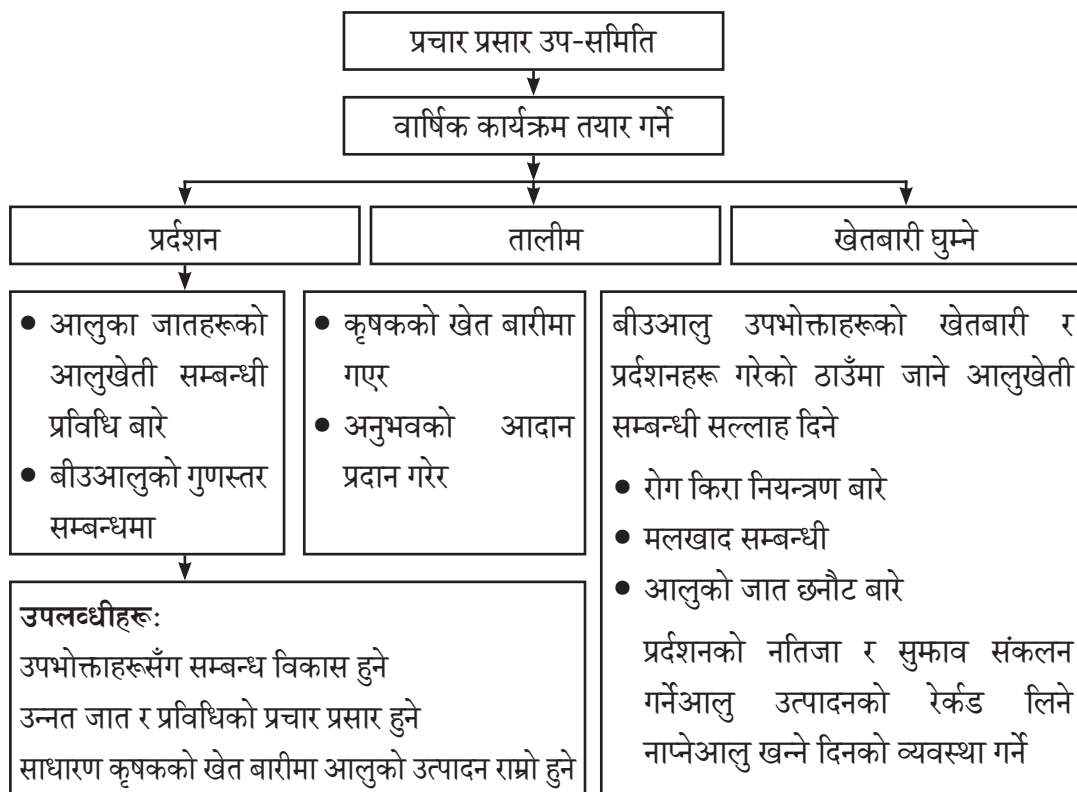
### काम कर्तव्य र अधिकार

यस उप-समितिको मुख्य उद्देश्य समूहमा उत्पादन हुने गुणस्तर युक्त बीउआलु तथा उन्नत प्रविधिको प्रचार प्रसार गर्ने हो ।

प्रचार प्रसार उप-समितिले निम्न बमोजिमको काम गर्नुपर्ने हुन्छ । (हेर्नुहोस् चित्र न. ३):

- प्रदर्शनीहरू सञ्चालन गर्ने ,
- कृषकहरूलाई तालिमको व्यवस्था मिलाउने,
- समूह भन्दा बाहिरका कृषकहरूको बारी पनि घुमी (निरिक्षण गरी) आवश्यक सर सल्लाह दिने

### प्रचार प्रसार उप-समितिको काम र कर्तव्य



### (ग) विक्री वितरण उपसमिती

कस्तो व्यक्तिलाई विक्री वितरण उप-समितिमा संलग्न गराउने ?

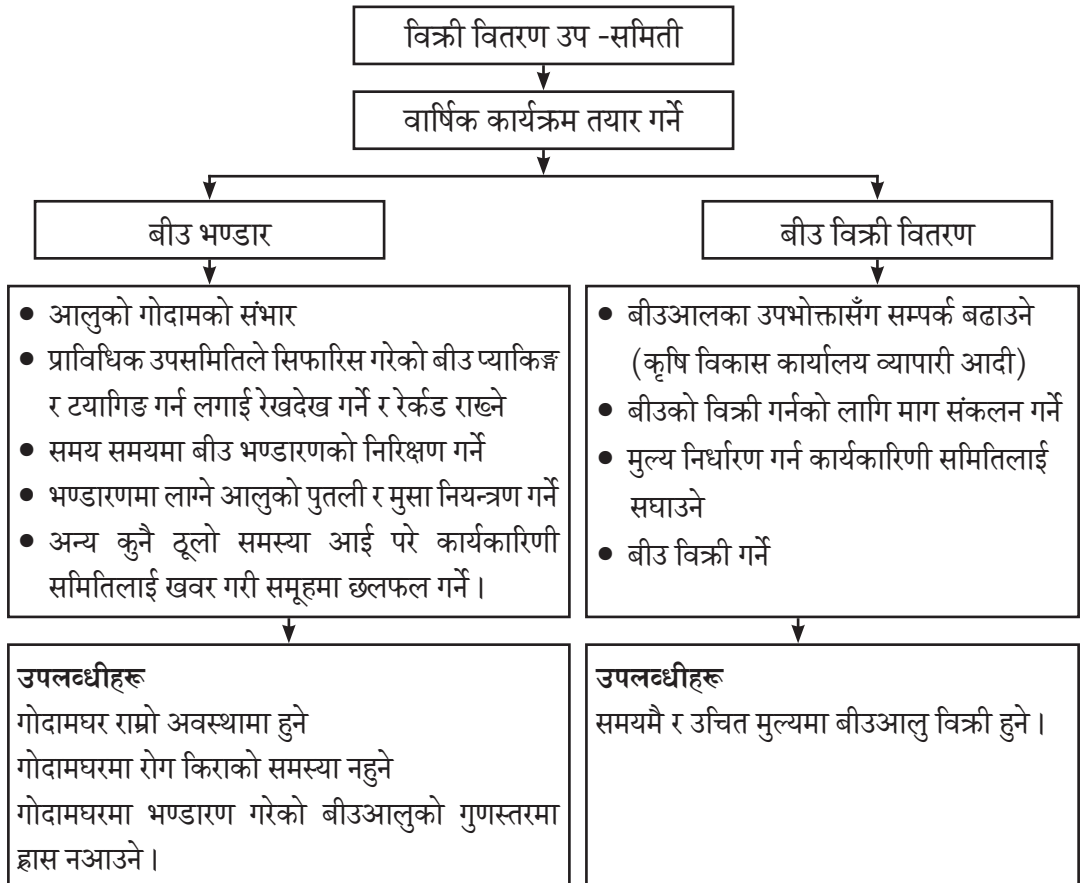
- दौडधुप गर्न सक्ने ,
- विभिन्न निकायहरूसँग सम्बन्ध राख्न सक्ने,
- बजार सम्बन्धि केही अनुभव भए बेश ।

### काम कर्तव्य र अधिकार :

यस समितिको मुख्य काम निम्न बमोजीमको हुन सक्दछ :

- कृषकहरूद्वारा उत्पादित आलुको भण्डारण व्यवस्था मिलाउने ,
- बजार भाउको लेखाजोखा गर्ने ,
- भण्डारण गरेको बीउआलुको बजार व्यवस्था मिलाउने ।

### विक्री वितरण उप -समिति को काम र कर्तव्य



## (घ) आर्थिक उप - समिति

कस्तो व्यक्तिलाई आर्थिक उप-समितिमा संलग्न गराउने ?:

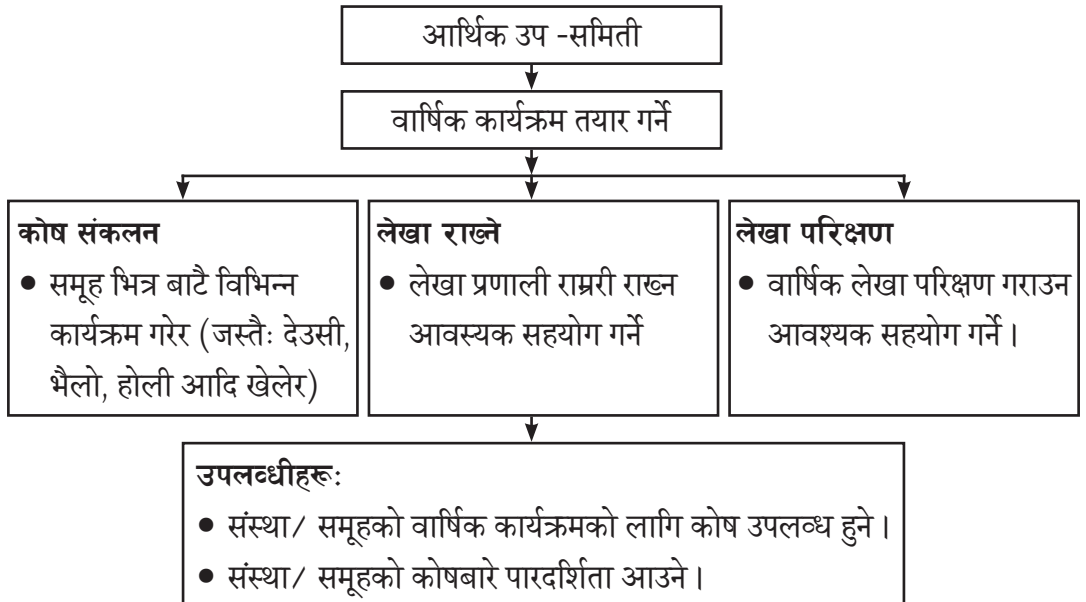
- चनाखो तथा इमान्दार ,
- हिसाब किताब राख्न जान्ने,
- कोष संकलन गर्न आवश्यक कार्यक्रम सञ्चालन गर्न सक्ने ।

## काम कर्तव्य र अधिकार

आर्थिक उप-समितिले निम्न बमोजीम कार्य गर्नुपर्ने हुन्छ :

- समूहको विभिन्न कार्यक्रम सञ्चालनका लागि कोष सञ्चालन गर्ने ,
- उठेको कोषको लेखा राख्ने,
- समूहको सम्पूर्ण आर्थिक कारोबारको लेखा राख्न तथा लेखा परिक्षण गराउन कोषाध्यक्षलाई मद्दत गर्ने ।

## आर्थिक उप -समितीको काम र कर्तव्य



**सन्दर्भ सामाग्रीहरु**

## सन्दर्भ सामग्रीहरू

खैरगोली लक्ष्मीप्रसाद. २०५४. आलुबाली, आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम । स्विस सरकार विकास सहयोग काठमाडौं २०५४ .

ढकाल श्याम प्रसाद, शम्भु ढकाल, गोविन्द प्रसाद शर्मा, शम्भुप्रसाद धिताल २०६८।६९, आलुबालीमा लाग्ने प्रमुख रोग, किरा र तिनीहरूको नियन्त्रण । रा.आ.वा.वि.कार्यक्रम खुमलटार ललितपुर ।

ढकाल, शम्भुप्रसाद । १९९६ । गुणस्तरीय बीउ आलु उत्पादनको सरल तरिका । रा.आ.वा.वि.कार्यक्रम खुमलटार ललितपुर ।

ढकाल, शम्भुप्रसाद । १९९६ । गुणस्तरीय बीउ आलु उत्पादनको सरल तरिका । रा.आ.वा.वि.कार्यक्रम खुमलटार ललितपुर ।

ढकाल श्याम प्रसाद र साथीहरू २०५७, अध्ययन अवलोकनका लागि भारत भ्रमण प्रतिवेदन । रा.आ.वा.वि.का. खुमलटार, ल.पु. ।

थापा वसन्त, दि.ना.ओफ्फा, विनोद साहा र ओशकार ए. हिडाल्गो २०५६ बीउ उत्पादक समूहहरूको बीउ आलुको गुणस्तर नियन्त्रण गर्ने कार्य संचालन निर्देशिका एवं नियमावली । प्रोजेक्ट सी. आई.पि/एस.डि.सि-नेपाल

धिताल, एस. पि., जि. पी. शर्मा, एस. पि. ढकाल (२०६८): आलुबालीमा लाग्ने प्रमुख रोग, किरा र तिनीहरूकानियन्त्रण । राष्ट्रिय आलुबाली विकास कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुर ।

धिताल, विष्णु कुमार र खत्री भिम बहादुर, २०६३ । नेपालमा आलु खेती (पुस्तक) । प्रकाशक लेखकहरू स्वयं ।

भीम खत्री, २०५७, नेपालमा उन्मोचित आलुका जातहरू र सिफारिस खेती प्रविधि, आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुर ।

रा.आ.वि.का., २०७० । आलुबालीको परिचय, महत्व, वर्तमान स्थिति तथा सम्भावना; प्रशिक्षक म्यानुअल, आलुबाली । राष्ट्रिय आलुबाली विकास कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुर ।

वार्षिक प्रगति प्रतिवेदन पुस्तिका (२०५६/०५७) न्युक्विलयस बीउ आलु केन्द्र, निगाले सिन्धुपाल्चोक ।

वार्षिक प्रगति प्रतिवेदन पुस्तिका (२०५७/०५८) न्युक्विलयस बीउ आलु केन्द्र, निगाले सिन्धुपाल्चोक ।

कृषि सञ्चार केन्द्र हरिहभवन, २००८, कृषि द्वैमासिक (आलुबाली विशेषांक), कृषि मन्त्रालय, कृषि सञ्चार केन्द्र, हरिहर भवन, ललितपुर ।

ढकाल, श्यामप्रसाद र शम्भुप्रसाद ढकाल, २०६६/६७, बीउ आलु उत्पादक समूह परिचालन, नेपाल बीउविजन उत्पादन केन्द्र, टौखेल, गोदावरी, ललितपुर ।

बीउ बिजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र, २०७४, बीउ बिजन प्रमाणीकरण निर्देशिका, २०७४, बीउ बिजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र, हरिहरभवन ललितपुर ।

Compendium of Potato disease. APS Press. The American Phytopathological Society. Edited by W.J. Hooker.

Gautam, I. P. 2012. आलुको ओसारपसार तथा भण्डारण । हिपात मासिक । वर्ष ३, अंक २, पूर्णाङ्क २४, भदौ । पेज ३०-३५.

Potatoes South Africa. 2016. Factsheet: Physiological tuber disorders. [www.potatoes.co.za/research/factsheets](http://www.potatoes.co.za/research/factsheets)

Rastorski, A. van E5 et al. 1989. Storage of potato post harvest behaviour, store design, storage practice, handling, International book distributors, Dehra Dun, India. p. 450.

Sabaratnam, S. 2012: Bacteria Ring root of Potato. [www.agt.gov.bc.ca/cropprot/brr/htm](http://www.agt.gov.bc.ca/cropprot/brr/htm)

Sharma B.P and Giri Y.P. 2012. आलुबाट बन्ने खाद्य परिकारहरू । हाम्रो सम्पदा, आलु विशेष । वर्ष १२ अंक ७, पेज १११-११८.

खण्ड घ:  
**अनुसुचिहरू**

## अनुसूची-१ Training Curriculum

कृषि सूचना तथा प्रशिक्षण केन्द्र अन्तर्गतको पाठ्यक्रम स्विकृति समितिको मिति २०७९/०३/१२ को निर्णयबाट स्विकृत

**Training Title: Officers Level Potato Seed Production Training**

**Training Duration: 16 Days**

**Training objectives:** By the end of the training the participants will be able to:

- Facilitate assistant level technicians to organize and conduct trainings to seed producer farmers
- Design sessions for district and local level level seed potato multiplication/production related trainings
- Manage the problems in seed potato degeneration
- Promote quality seed potato production in working area
- Design effective programs at local levels for quality seed potato production and seed producing area expansion

**Target group: Agriculture Officers and Graduate Level Technicians**

**Class per day: 3**

**Class Duration: 90 minutes**

S N	Day	Session Topic	Sub-topic	Delivery Method	Sessions	
					Theory	Practical
1		Registration, inaugural and general orientation	1 Introduction and welcoming of participants	Interactive Lecture	1	
			2. Pre-testing			
			3. Expectation matching of the trainees			
			4. Objectives and importance of the training course			
			5. Development of code of conduct, roles/responsibility and logistics supports.			
2	1	Importance and scope of seed potato and seed certification in potato crop	1. Introduction to potato planting materials (Clone and seed)	Lecture & Discussion	1	
			2. Distribution, production, productivity, importance, trade statistics of potato and seed potato.			
			3. Basic Concept of TPS			
			4. Basic Concept of PBS			
3		Concept of seed certification, fundamental principles and pre-requisites of seed certification	1. Concept of seed certification	Lecture & Discussion	1	
			2. Fundamental Principles of seed certification			
			3. Prerequisites of seed certification with special reference to potato crop			
4	2	Elements of soil fertility	1. Soil properties and fertility	Lecture & Discussion	1	
			1.1. Soil physical properties			
			1.2. Chemical properties			
			1.3. Biological properties			
			1.4. Soil fertility and crop production.			
			2. Soil pH and liming			
			2.1. Soil acidity and nutrient availability			
			2.2. Soil pH and its impact in disease management			
			2.3 Soil liming			
			5			
2. Soil organic matter and soil fertility						
3. Importance of soil organic matter in plant nutrient availability						
4. Microbial activity in soil						
6		Nutrient management for seed potato (A)	1. Essential elements	Lecture & Discussion	1	
			2. Function of different nutrient elements			
			3. Deficiency symptoms			
7		Nutrient management for seed potato (B)	1. Soil and nutrient requirement for potato (types of fertilizer)	Lecture & Discussion	1	
			2. Concept of IPNS Strategy for fertilizer application (dose, time and method of application)			



8		Introduction of planting materials	1. PBS Production Technology	Lecture & Discussion	1	
			1.1. Basic Concept of PBS Production			
			1.2. Tissue culture and virus elimination technology			
			1.3. Basic standards (Laboratory and Screen/glass house) for PBS Production			
9	3	Indicators stages and criteria of quality potato seed	1. Criteria of quality seed	Lecture & Discussion, Exercise	1	
			1.1. varietal purity,			
			1.2. Virus-free seed,			
			1.3. Free from other diseases and insects,			
			1.4. Proper size,			
			1.5. Proper Sprouted			
			2. Seed tuber Preparation before Planting			
			2.1. Seed treatment (Scab, <i>Rhizoctonia</i> , Late blight etc)			
			2.2. Sprouting, desprouting			
			3. physiological Stages and management of seed tubers			
			3.1. Dormant stage			
			3.2. Apical dominance			
			3.3. Multiple spouting			
3.4. Senile age						
10	4	Field Visit	1. Visit to a nearby PBS production based tissue culture laboratory	Field Work		3
			2. Visit to a nearby PBS growing facility (Screen house, Glass house etc)			
11		Propagation using true potato seeds (TPS)	1. Introduction	Lecture & Discussion	1	
			1.1. History and importance of TPS technology.			
			1.2. Status of TPS use in Nepal			
			2. Techniques of utilizing TPS for seedling tuber production			
			2.1. Male and female lines used for TPS Production			
2.2. Principle of Crossing potato lines for hybridization						
			2.3. Seed production using TPS			
12	5	Understanding the general physiology of potato	1. Introduction	Lecture & Discussion	1	
			1.1. Definition			
			1.2. Plant parts			
			2. Terminologies			
			2.1. Day length			
			2.2. Physiological age of tuber			
			2.3. Plant density			
			2.4. TPS			
			2.5. PBS			
			3. Growth stages			
			3.1. TPS seedling			
			3.2. Tuber plant			
			3.3. PBS			
			3.4. Growth stages of the potato crop			
			4. Plant fact			
			4.1. Physiological factors			
			4.2. Environmental factors			
5. Yield fact						
5.1. Physiological factors						
5.2. Environmental factors						
13		Understanding Potato Cropping Practice	1. Land preparation	Lecture & Discussion	1	
			2. Seed: size, rate & spacing			
			3. Manure and fertilizer			
			4. Cropping pattern			
			5. Planting methods			

			6. Earthing-up and weeding 7. Water management			
14		Potato varieties	1. Types of potato varieties available in Nepal 2. Varietal characteristics of potato varieties	Lecture & Discussion, demonstration	1	
	6	Introduction to major diseases of potato	1. Diseases in relation to clean potato seed production 2. Types of Disease (abiotic and biotic) 3. Disease epidemics 4. Terminology (Systemic and local infection, Disease incidence, severity, etiology, disease epidemic, inoculums, host resistance, susceptibility, systemic and contact fungicides) 5. Quarantine disease	Lecture & Discussion		
16		Disease observation	1. Visual/Microscopic observation of disease sample (Late blight, Black scurf, powdery scab, Wart, Fusarium dry rots, Stem rot and Verticillium wilt, Brown rot/Bacterial Wilt, Blackleg/Soft rot, Common scab, Ring Rot) 2. Disease indexing in seed potato samples (Black Scurf, powdery scab, Brown rot)	Discussion & Exercise	1	
18	7	Major fungal diseases of Potato (Late blight, Black scurf, Powdery scab, Wart, Fusarium dry rots, Stem rot and Verticillium wilt)	1. Distribution, Losses and host range 2. Symptoms and nature of damage 3. Causal organism 4. Sources of inoculums 5. Conducive conditions for disease development 6. Dissemination 7. Disease cycle 8. IDM options	Lecture & Discussion	3	
17		Major viral diseases of potato (PVY, PVX, PVS, PVM, PVA, PLRV)	1. Distribution, Losses and host range 2. Symptoms and nature of damage 3. Mode of transmission 4. Conducive conditions for disease 5. Sources of inoculums 6. IDM options	Lecture & Discussion	1	
19	8	Major Bacterial diseases of potato (Brown rot/Bacterial Wilt, Blackleg/Soft rot, Common Scab, Ring Rot)	1. Distribution, losses and host range 2. Symptoms and nature of damage 3. Symptoms and nature of damage 4. Causal organism 5. Conducive conditions for disease development 6. Dissemination 7. Disease cycle 8. IDM options	Discussion & Exercise	2	
20		Severity and incidence of disease	1. Measurement of diseases (severity and incidence) of potato crop. 2. Collection, handling of disease samples of the potato crop. 2.1. Observation and scouting method 2.2. Handling of disease sample	Lecture & Discussion, Exercise	2	
21	9	Introduction to insect pests associated with the potato crop	1. Major insect pest of potato 2. Vector (aphids, thrips, White fly, leaf hoppers) 3. Foliage damaging insect ( <i>Helicoverpa</i> , semi-looper, <i>Spodoptera</i> , potato leaf miner fly) 4. Tuber damaging insect (potato tuber moth, White grub, red ant, cut worm) 5. Quarantine insects	Lecture & Discussion	1	
22		Biology, nature of damage of major potato insect pests	1. Biology 2. Damage symptom of tuber 3. Damage symptom of foliage	Lecture & Discussion	1	

23	Ecology, nature of damage, and management of vector (aphid) Biology	1. Ecology 2. Movement/Migration 3. Damage symptom of vectors 4. Management of vector insect	Lecture & Discussion	1	
24	10 Management methods of major potato insect pests and handling equipment	1. Management methods 1.1. Mechanical method 1.2. Cultural method Host plant resistant 1.3. Biological method 1.4. Chemical cathode 2. Preparation and application of materials for management of major potato insect pests 2.1. General knowledge of plant protection equipment on safe use of chemical/ botanical insecticides	Lecture & Discussion, Exercise	1	
25	11 Introduction to insect monitoring and use of insect traps	1. Monitoring trap 1.1. Introduction of monitoring traps (Yellow pan trap, Yellow sticky trap, pheromone trap, 1.2. Importance and use of traps 2. Insect monitoring, trap installation and collection, killing, labeling, preservation and permanent storage and curation of the collected specimens 2.1. installation and observation procedure of traps 2.2. Collection methods 2.3. Killing and temporary storage 2.4. Dry and wet preservation 2.5. Labeling of specimens 1. 2.6. Permanent storage and curation (Types of collection, Curating a collection)	Lecture & Discussion, Exercise	1	
26	Abiotic stress during potato production	1. Introduction to abiotic stress 2. Differentiating abiotic stress with disease 3. Most frequently observed abiotic stresses in potato crop (Frost damage, herbicide damage, chilling injury, non-sprouting and late sprouting tubers, etc)	Lecture & Discussion	1	
27	Physical disorders in potato storage	(Black heart, dry rot etc) 2. Storage environment and quality of potato 3. Abiotic stress during storage (fluctuating temperature, leakage of cooling gases like ammonia, humidity etc.) 4. Undesired sprouting	Lecture & Discussion	1	
28	Seed plot technique	1. Introduction 1.1. Importance of seed plot technique in seed production 2. Identification of potato virus transmitting aphids and its importance in seed production 2.1. Types of viruses 2.2. Virus transmission process 2.3. Aphid control 3. Monitoring aphid population 3.1. Leaves counting method 3.2. Yellow pan tray method	Lecture & Discussion	1	
29	12 Different methods of quality seed production	1. Clonal selection (Negative selection) 2. Mass selection (Positive selection) 3. Stem cuttings 4. Sprout cuttings 5. Tissue culture method	Lecture & Discussion	1	
		1. Healthy seed, healthy land and suitable climate 2. Special technique for seed production			

30		Important points to be considered in seed production	2.1.Croup rotation 2.2.Use of balance fertilizer 2.3.Use of proper sprouted tubers 2.4.Use of proper sized tubers 2.5.proper irrigation 2.6.Surrounding crop types 2.7.proper grading of harvested tubers 2.8.Disease and pest control	Lecture & Discussion	1	
31		Roughing, haulm pulling and harvesting	1. Rouging (Introduction, importance, timing) 2. Haulm puling ( Introduction, importance, timing) 3. Harvesting, post-harvest handling and storage and storage	Lecture & Discussion	1	
32	13	Field Visit	Seed production plot visit	Field Work		1
33		Guiding policies and legal instruments in seed sector	1. National Seed policy 2. Seed Vision 3. Seed Act and Regulations 4. Seed Certification Guidelines	Lecture & Discussion	1	
34		Seed Quality Assurance System in Nepal	screen/glass house) 2. Virus testing (Institutions and authority) Potato virus testing protocol (PLRV, PVY, PVX, PVM and PVA)	Lecture & Discussion	1	
35	14	Steps in Seed Certification/scheme	1. Determining eligibility of the varieties 2. Application for certification 3. Verification of seed source 4. Field inspection 5. Preliminary inspection(2-3 inspections) 6. Final inspection(1 inspection) 7. Field and seed standard 8. Store inspection 9. Seed/leaf sampling 10. Laboratory testing 11. Bagging, Tagging 12. Record Keeping and documentation	Lecture & Discussion, Exercise	1	
36		Minimum physical Facilities for the seed certification	1. Legal instruments 2. Human resources 3. Physical infrastructures 4. Laboratory facilities 5. Logistics	Lecture & Discussion	1	
37		Basic Concept of Potato Storage	1. Introduction of Storage 2. Storage losses 3. Evaporation 4. Respiration 5. Sprouting 6. Fungi and bacteria Factors consider while growing processing potato and storage	Lecture & Discussion	1	
38	15	Methods of potato storage	1. Conventional storage 2. Rustic store 3. Cold Store	Lecture & Discussion	1	
39		Potato Processing	1. Definition of processing 2. Processing qualities: 2.1. Tuber shape 2.2. Eye depth 2.3. Tuber colour 2.4. Dry matter	Lecture & Discussion	1	

			2.5. Specific gravity				
			2.6. Reducing sugars				
40	16	Potato chips and French fries	1. Quality of potato produced in India and Nepal	Lecture & Discussion	1		
			2. Quality standard specification for processing				
			3. Effect of varieties on chips and fries quality parameters				
			4. Overall acceptability				
41		Field Visit (Half Day)	Visit to potato cold storage, rustic storage	Field Work		2	
Total						42	6

**अनुसूची-२**  
**Training Curriculum**

कृषि सूचना तथा प्रशिक्षण केन्द्र अन्तर्गतको पाठ्यक्रम स्विकृति समितिको मिति २०७९/०३/१२ को निर्णयबाट स्विकृत

**Training Title:** Farmers Level “Potato Seed Production Training”

**Training Duration:** 6 Days

**Training objectives:** By the end of the training the participants will be able to

- Prepare a plan for production and marketing seed potato
- Manage diseases and pests in seed potato production
- Execute seed certification procedures for different standards of seed potato
- Produce quality seed potato and make them available for marketing
- Describe with various varieties of potato along with their unique characteristics

**Target group:** Seed Potato Grower (Farmers)

**Class per day:** 4

**Class Duration:** 90 Minutes

S.N	Day	Session Topic	Sub-topic	Delivery Method	Session	
					Theory	Practical
1	1	बीउ आलु मूल्य शृंखलाको परिचय	<ul style="list-style-type: none"> <li>• सम्बन्धित जिल्ला, छिमेकका क्षेत्रहरूको बीउ आलु</li> <li>• उत्पादन तथा मागको अवस्था,</li> <li>• खायन तथा बीउ आलुमा मूल्य अभिवृद्धि,</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
2		बीउ आलु उत्पादन तथा बजारीकरणका लागी संस्थागत क्षमता विकास	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बीउ आलुको स्थानीय तथा बाह्य बजारको अवस्था,</li> <li>• बीउ आलु उत्पादन तथा बजारीकरणमा कृषक</li> <li>• समूह/सहकारीको उपयोग,</li> <li>• समूह गठन तथा परिचालन</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
3		बीउ आलु उत्पादनका लागी जमिनको छनौट	<ul style="list-style-type: none"> <li>• आलुवालीको लागी उपयुक्त माटो तथा जमिन,</li> <li>• आलुवाली खेतीका लागी उपयुक्त जमिन विकास, गह्रा सुधार तथा यान्त्रिकरण मैत्री जमिन</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
4		बीउ आलु उत्पादनको लाभ तथा लागत विश्लेषण	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बीउ आलु उत्पादनको लागत विश्लेषण,</li> <li>• आलु खेतीका लागी आर्थिक श्रोत व्यवस्थापन</li> <li>• बीउ आलुबाट हुने आय विश्लेषण</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
5		आलुका जातहरू र तिनका विशेषता	<ul style="list-style-type: none"> <li>• नेपालमा उन्मोचीत तथा दर्ता भएका आलुका जातहरू तथा तिनका विशेषताहरू</li> <li>• नमुना वा सचित्र प्रस्तुति</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
6		बीउको गुणस्तर हाश तथा प्रतिस्थापन	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बीउ आलुको गुणस्तर हाशका कारणहरू</li> <li>• बीउ आलु उत्पादनका क्रममा गुणस्तर हाश व्यवस्थापन</li> <li>• बीउ प्रतिस्थापनका बारेमा जानकारी</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
7		बीउ आलु उत्पादनका लागी सिड प्लट विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>• सिड प्लट विधिको परिचय,</li> <li>• कृषकस्तरमा सिड प्लट व्यवस्थापन</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	

8	बीउ आलुका स्तरहरू तथा न्युनतम उत्पादन मापदण्ड	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न स्तरका बीउ आलु प्रमाणीकरण वा यथार्थ संकेतपत्र विधिबाट गुणस्तर र स्तर सुनिश्चित गर्न पुरा गर्नुपर्ने न्युनतम मापदण्डहरूको जानकारी</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
9	जमिनको तयारी, रोपण, सिंचाई तथा गोडमेल	<ul style="list-style-type: none"> <li>बीउ आलु उत्पादनमा गर्नुपर्ने अन्तरबाली क्रियाकलापहरूका बारेमा जानकारी</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
10	बीउआलुका प्रकार र गुणस्तर	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न किसिमका बीउ आलु (TPS, PBS)का विशेषता तथा सिमितताका बारेमा जानकारी</li> <li>बीउ आलुका प्रकार अनुसारका गुणस्तर सम्बन्धि जानकारी</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
11	3 बीउ आलु उत्पादनमा खाद्यतत्व व्यवस्थापन	<ul style="list-style-type: none"> <li>बीउ आलु उत्पादका विभिन्न चरणमा आवश्यक खाद्यतत्व, प्रयोग विधि, मात्रा आदी.</li> <li>उत्पादन हुने बीउ आलुको गुणस्तरमा खाद्यतत्वको प्रभाव</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
12	रगिंग तथा हाल्म पुलिंग (Roughing and Haulm Pulling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>रगिंग तथा हाल्म पुलिंग सम्बन्धि सामान्य जानकारी,</li> <li>रगिंग तथा हाल्म पुलिंग गर्ने उपयुक्त समय</li> <li>रगिंग तथा हाल्म पुलिंग गर्दा र नगर्दाको तुलनात्मक फरक</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
13	आलुका प्रमुख रोगहरूको पहिचान तथा व्यवस्थापन १	<ul style="list-style-type: none"> <li>आलुका दुसीजन्य रोगहरू(डुडुवा, बार्ट, कालो खोष्टे आदी)को पहिचान, रोग चक्र तथा व्यवस्थापन</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
14	आलुका प्रमुख रोगहरूको पहिचान तथा व्यवस्थापन २	<ul style="list-style-type: none"> <li>आलुका सकाणु तथा विषाणुजन्य रोगहरू (ओइलाउने, सामान्य दाद तथा महत्वपूर्ण भाईरस रोगहरू)को पहिचान, रोग चक्र तथा व्यवस्थापन</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
15	4 आलुका प्रमुख कीराहरूको पहिचान तथा व्यवस्थापन १	<ul style="list-style-type: none"> <li>आलु बाली उत्पादनका क्रममा लाग्ने प्रमुख कीराहरू(रातो कमिला, लाही, सेमिलुपर, लिफ माईनर, खुम्मे आदी)को पहिचान, जीवन चक्र तथा व्यवस्थापन</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
16	आलुका प्रमुख कीराहरूको पहिचान तथा व्यवस्थापन २	<ul style="list-style-type: none"> <li>बीउ आलु भण्डारणका क्रममा लाग्ने प्रमुख कीराहरू(जोतुवा कीरा, आदी)को पहिचान, जीवन चक्र तथा व्यवस्थापन</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
17	बीउ आलु खन्ने, क्युरिग गर्ने	<ul style="list-style-type: none"> <li>उपयुक्त छिपिनसकेको आलु खन्दा हुने क्षतिहरूका बारेमा जानकारी,</li> <li>आलु खन्नको लागि उपयुक्त समयको एकिन गर्ने तरिकाहरू,</li> <li>खनेको आलुलाई क्युरिग गर्ने तरिका तथा क्युरिगका फाईदाहरू</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	

18	5	बीउ आलु ग्रेडिग तथा प्याकेजिङ्ग	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बीउ आलुका लागी आवश्यक आलुको ग्रेड,</li> <li>• आलु ग्रेडिग गर्ने तरिकाहरु,</li> <li>• बीउ आलु भण्डारणका लागी आवश्यक उपयुक्त प्याकेजिङ्ग व्यवस्थापन</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
19		बीउ आलु भण्डारण व्यवस्थापन	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बीउ आलुको भण्डारणका पूर्वशर्त,</li> <li>• रष्ट्रिक घरमा बीउ आलु भण्डारण,</li> <li>• शीतभण्डारणमा बीउ आलु भण्डारण,</li> <li>• प्रचलित परम्पारगत बीउ आलु भण्डारणका तरिका, तिनको उपयोगिता तथा सुधार गर्न सकिने विषयहरु</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
20		भण्डारणबाट रोपण सम्मको तयारी	<ul style="list-style-type: none"> <li>• आलुको शुसुप्तता,</li> <li>• बीउ आलु टुसाउने,</li> <li>• रोप्नको लागी उपयुक्त बीउको अवस्था</li> </ul>	Lecture & Discussion	1	
21	6	फिल्ड अवलोकन भ्रमण	बीउ आलु उत्पादन भईरहेको नजिकको फिल्ड भ्रमण	Field Work		4
Total					20	4



अनुसूची-३

राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, कीर्तिपुर काठमाण्डौ

राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, कीर्तिपुर, काठमाण्डौ द्वारा २०७९/०३/०१ गते संचालित Potato Seed Multiplication Trainers Manual तयारी तथा प्रकाशनका लागि विषय बिज्ञहरूसँग VALIDATION WORKSHOP मा उपस्थित भएका प्राविधिक सहभागीहरूको विवरण

क्र.स	नाम थर	पद	कार्यालय	फोन	इमेल
१	बासुदेब काफ्ले	प्रमुख	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, कीर्तिपुर काठमाण्डौ	९८४५११३८८६	kaphlebasu@gmail.com
२	बेनु प्रसाद प्रसाई	प्रमुख	बीउ बिजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र, हरिहरभवन	९८५१२२१३५९	benuprasai200@gmail.com
३	राजेन्द्र कोइराला	प्रमुख	राष्ट्रिय फलफुल विकास केन्द्र, कीर्तिपुर काठमाण्डौ	९८५१३३०२७१	
४	दिनेश प्रसाद सापकोटा	प्रमुख	तरकारी बाली विकास केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर	९८४११६१९९९	
५	विजय कुमार गिरी	केन्द्र प्रमुख	आलुबाली विकास केन्द्र, निगाले, सिन्धुपाल्चोक	९८५१२३५८१६	
६	भरत कंडेल	प्रमुख	प्र.म.कृ.आ.प (परियोजना कार्यान्वयन एकाइ, सिन्धुपाल्चोक)	९८५१२५८४३८	bpkandel@gmail.com
७	सुर्य प्रसाद बराल	प्रमुख	समशितोष्ण बागवानी केन्द्र, कीर्तिपुर	९८४१५४८२८९	spbaral@hotmail.com
८	प्रकाश भट्टराई	वरिष्ठ बैज्ञानिक	राष्ट्रिय आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, खुमलटार	९८४१९३८८४२	Prakash2035@yahoo.com
९	सुरेन्द्र सुबेदी	वरिष्ठ बाली संरक्षण अधिकृत	कृषि बिभाग	९८५११८७६६९	Subedisure99@gmail.com

१०	रञ्जु महर्जन	बागवानी विकास अधिकृत	कृषि विभाग	९८४३३२५५६१	elysiumraanz@gmail.com
११	गोपाल बहादुर श्रेष्ठ	अध्यक्ष	हर्टिकल्टर सोसाइटी नेपाल	९८४३४५२५७८	gopalpdshrestha@gmail.com
१२	डा. शम्भु प्रसाद धिताल	आलुबाली बिज्ञ		९८४१४०२३५८	shapradhi@hotmail.com
१३	कृष्ण प्रसाद पौडेल	आलुबाली बिज्ञ		९८५११२६८३६	Krishnaurm1962@gmail.com
१४	राजेन्द्रनाथ अधिकारी	आलुबाली बिज्ञ		९८४१८५७८०३	rajendrasq@gmail.com
१५	शिवा अर्याल	कृषि प्रसार अधिकृत	राष्ट्रिय फलफुल विकास केन्द्र, किर्तीपुर	९८४१३८०५१०	sivaaryal@gmail.com
१६	मधु सुदन धिमिरे	बागवानी विकास अधिकृत	राष्ट्रिय फलफुल विकास केन्द्र, किर्तीपुर	९८४१६५४५६८	madhusudhang048@gmail.com
१७	गगन सिंह के.सी	बागवानी विकास अधिकृत	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, किर्तीपुर	९८४१३४७६६७	gagank71@gmail.com
१८	तोयानाथ जोशी	बाली संरक्षण अधिकृत	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, किर्तीपुर	९८४५०८८४०८	joshitoyanath@gmail.com
१९	प्रतिभा खनाल	कृषि प्रसार अधिकृत	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, किर्तीपुर	९८४७१४६३४२	Prativa049@gmail.com
२०	अनिषा गिरी	कृषि अर्थ बिज्ञ	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, किर्तीपुर	९८५१२२६९७९	giri.ansa26@gmail.com
२१	सन्दिप सुबेदी	बागवानी विकास अधिकृत	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, किर्तीपुर	९८४६२०१००	agsandipsubedi@gmail.com
२२	सपना खापूङ्गा	प्राविधिक सहायक	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, किर्तीपुर	९८४३११४१०८	sapanakhapung@gmail.com
२३	पदम ऐडी	प्राविधिक सहायक	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, किर्तीपुर		

## अनुसूची-४

राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, कीर्तिपुर काठमाण्डौ

मिति २०७९/०३/१२ गते कृषि सुचना तथा प्रशिक्षण केन्द्र द्वारा आयोजित Potato Seed Multiplication Trainers Manual तयारी तथा प्रकाशनका लागि पाठ्यक्रम स्विकृती बैठकमा सहभागीहरूको विवरण

क्र.स	नाम थर	पद	कार्यालय
१	इश्वरी प्रसाद पाण्डे	अध्यक्ष	कृषि सुचना तथा प्रशिक्षण केन्द्र, हरिहरभवन
२	बासुदेब काफ्ले	सदस्य, प्रमुख	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, कीर्तिपुर काठमाण्डौ
३	राजेन्द्र कुमार मल्ल	वरिष्ठ कृषि प्रसार अधिकृत	कृषि सुचना तथा प्रशिक्षण केन्द्र, हरिहरभवन
४	सरोजकान्त अधिकारी	वरिष्ठ कृषि प्रसार अधिकृत	CMIASP
५	प्रधुन्न राज पाण्डे	उपसचिव	कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय, सिंहदरबार
६	उत्तम आचार्य	वरिष्ठ अधिकृत	नेपाल प्रसासनिक प्रशिक्षण प्रतिष्ठान
७	यादब पट्टयोती	वरिष्ठ कृषि अर्थ बिज्ञ	कृषि सुचना तथा प्रशिक्षण केन्द्र, हरिहरभवन
८	प्रकाश भट्टराई	वरिष्ठ वैज्ञानिक (आलुबाली बिज्ञ)	राष्ट्रिय आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, खुमलटार
९	कृष्ण प्रसाद पौडेल	आलुबाली बिज्ञ	
१०	प्रमिला वाले	बागवानी विकास अधिकृत	कृषि विभाग
११	सबिना कोइराला	पशु विकास अधिकृत	कृषि सुचना तथा प्रशिक्षण केन्द्र, हरिहरभवन
१२	मधु सुदन घिमिरे	बागवानी विकास अधिकृत	राष्ट्रिय फलफुल विकास केन्द्र, कीर्तिपुर
१३	सन्दिप सुबेदी	बागवानी विकास अधिकृत	राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र, कीर्तिपुर काठमाण्डौ
१४	बलाराम कृष्ण बन्जाडे	पशु सेवा प्राविधिक	कृषि सुचना तथा प्रशिक्षण केन्द्र, हरिहरभवन

अनुसूची-५  
रोग पहिचानका लागि तस्वीरहरू



चित्र नं. १ पात दोब्रिने भाइरस



चित्र नं. २ पात दोब्रिने भाइरस



चित्र नं. ३ पात दोब्रिने भाइरस



चित्र नं. ४ भाइरस वाई (PVY)



चित्र नं. ५ भाइरस एक्स (PVX)



चित्र नं. ६ भाइरस ए (PVA)



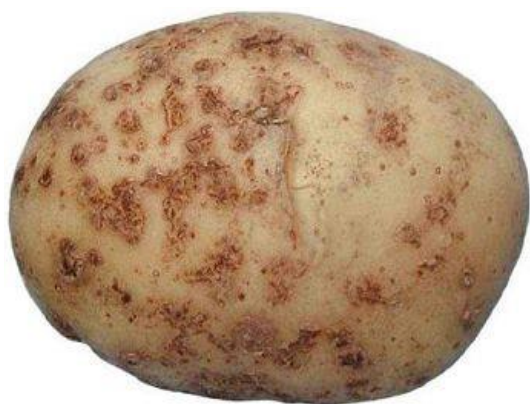
चित्र नं. ७ हल्कामोजाइक (Mild mosaic) चित्र नं. ८ कडामोजाइक (Severemosaic)



चित्र नं. ९ ओइले वा खैरो पिपचक्के रोग (Bacterial wilt or Brown rot) क्रमश वार्याँबाट दायाँ बिरुवा, दाना र दानाको भित्र देखिने लक्षण



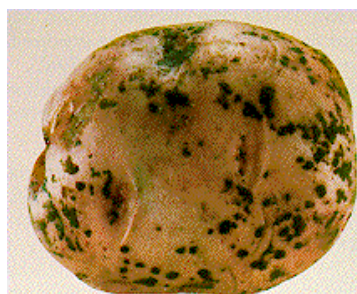
चित्र नं. १० आलुको फेदकुहिने अथवागिलो सडन (Blackleg/Soft Rot): क्रमश वार्याँबाट दायाँ बिरुवामा देखिने लक्षण, दानामा देखिने लक्षण, दानाको भित्रिभागमा देखिने लक्षण



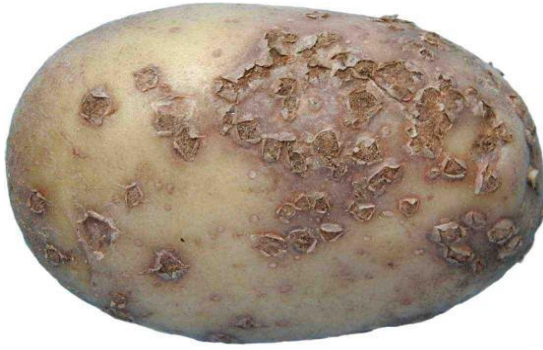
चित्र नं. ११ साधारणदाद (Common Scab) चित्र नं. १३ अगौटे डढुवा (Early blight)



चित्र नं. १२ पछौटे डढुवा : मुनामा रोगको लक्षण, पातमा रोगको लक्षण, दानामा रोगको लक्षण



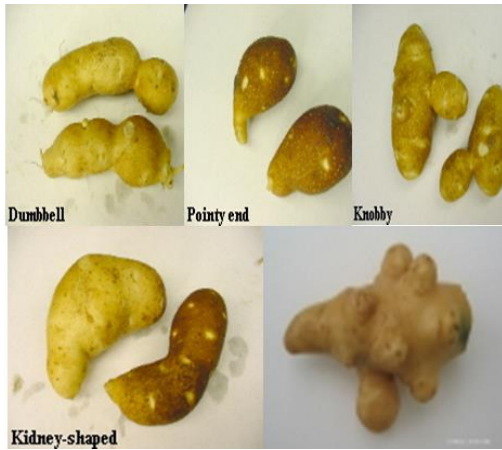
चित्र नं. १४ कालोखोस्ते रोग (Black scurf): टुसामा, बिरुवामा र दानामा



चित्र नं १५ धुले दाद (Powdery)



चित्र नं १६ ऐजेरु (Wart)



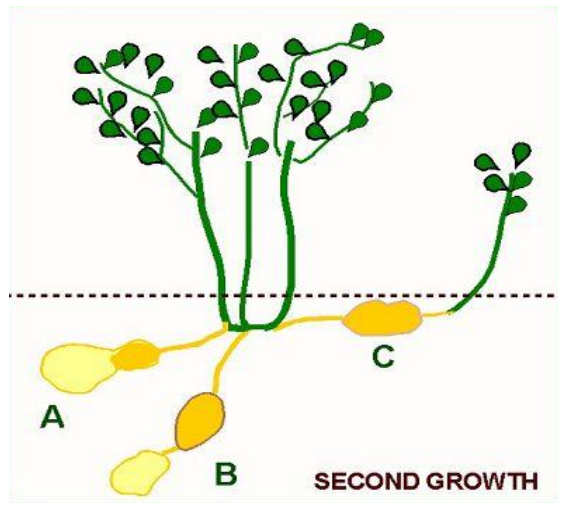
चित्र नं. १७ आलुदानाको आकार विग्रिनु



चित्र नं. १८ स-साना आलुका दानाहरू फल्ने



चित्र नं. १९ आलु दानामा चिरा पर्ने (Cracking)



चित्र नं. २० लहरे आलु (Chaining):



चित्र नं २१ कालो मुटु (Black Heart)



चित्र नं २२ हरियो आलु (Green potato)



चित्र नं. २३ आन्तरिक टुसा  
(Internal sprouting)



चित्र नं. २४ चिलिंगं तथा फ्रिजिंग ईन्जुरी  
(Chilling and freezing injury)



चित्र नं. २५ खोको मुटु  
(Hallow heart)



चित्र नं. २६ आलु भित्र खैरो दाग  
(Internal Brown Spot)



अनुसूची-६  
आलुका जात पहिचानका लागि दानाहरू





Khumal Upahar



खुमल उज्जल

१६०। राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलावाली विकास केन्द्र

सम्पर्क:

**राष्ट्रिय आलु तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र**

वेबसाईट: [www.ncpvs.gov.np](http://www.ncpvs.gov.np)

ईमेल: [npvsckhumaltar@gmail.com](mailto:npvsckhumaltar@gmail.com)

फोन: ०१-५२०७०१२/५२०७०१५/५२०७०१६

किर्तीपुर, काठमाडौं ।