

उन्नत आलु खेती प्रविधि

आ. व. २०८२/८३



नेपाल सरकार
कृषि तथा पशुपंक्षी विकास मन्त्रालय
राष्ट्रिय कृषि आधुनिकीकरण कार्यक्रम
कार्यक्रम कार्यान्वय एकाइ
सिन्धुपाल्चोक

उन्नत आलु खेती प्रविधि



नेपाल सरकार

कृषि तथा पशुपंक्षी विकास मन्त्रालय
राष्ट्रिय कृषि आधुनिकीकरण कार्यक्रम
कार्यक्रम कार्यान्वय एकाइ
सिन्धुपाल्चोक

आ. व. २०८२/८३

बिषय सूची

बिषय	पृष्ठ
खण्ड क. आलुको ऐतिहासिक पृष्ठभूमि र नेपालमा विकास प्रयास	१-६
१. आलुको संक्षिप्त इतिहास	१
२. नेपालमा आलुवाली विकास प्रयास	२
३. आलुवालीको महत्व	३
खण्ड ख. आलुको बानस्पतिक परिचय र वृद्धि विकास	७-१४
१. बानस्पतिक परिचय	७
क) आलुको भ्यांग	८
ख) आलुका त्यान्द्रा र दाना	९
ग) जरा	१०
२. आलुको वृद्धि विकास चरण	१०
क) आलुदानाको वृद्धि विकास चरण	१०
ख) आलुको बोटको वृद्धि र विकासचरण	११
ग) आलुको वृद्धि र विकासमा असर पार्ने तत्वहरू	१२
खण्ड ग. आलुखेती व्यवस्थापन	१५-३६
१. आलुखेती गर्ने स्थानको छनौट	१५
२. आलुखेतीको लागि माटो	१५
क) माटोको बनावट :	१५
ख) माटो भित्र वायुको संचार :	१५
ग) माटोको पानी राख्न सक्ने क्षमता :	१५
घ) प्रांगारिक पदार्थ :	१५
ङ) माटोको अम्लियपना :	१५
च) माटोमा रोगका जीवाणुको उपस्थिती :	१७
३. वाली चक्र र वाली प्रणाली	१७
४. आलु रोप्ने समय	१८
५. आलुका जातहरू	१९
क) जात छनौट गर्दा दिइने प्राथमिकताहरू :	१९

ख) उन्मोचित जातहरू	१९
ग) सिफारिस गरिएका उन्नत जातहरू	२२
घ) स्थानीय जातको संकलन, परीक्षण र छनौट	२३
६. बीउआलु व्यवस्थापन	२४
क) बीउ आलुको छनौट	२४
ख) बीउ टुसाउने काम	२४
ग) बीउको स्याहार सम्हार	२४
घ) बीउ आलु काट्ने तरिका	२५
७. जमीनको तयारी	२६
८. मलखाद	२६
क) मलखादको मात्रा:	२६
ख) मल राख्ने तरिका:	२७
९. मुख्य हांगाको घनत्व, रोप्ने दूरी र बीउदर	२८
क) मुख्यहांगाको घनत्व	२८
ख) रोप्ने दूरी	२८
ग) टुसाको संख्या र अवस्था	२९
घ) बीउको दर (Seed rate):	२९
१०. रोप्ने तरिका	३०
११. सिंचाई	३१
१२. गोडमेल र उकेरा	३३
१४. आलु खन्ने तथा वाली भित्र्याउने	३४
क) आलु खन्ने	३४
ख) ग्रेडिंग	३५
ग) आलुको ओसारपसार	३६
खण्ड घ. आलुवाली संरक्षण व्यवस्थापन	३७-७३
१. आलु वालीका प्रमुख कीराहरू र तिनको व्यवस्थापन	३७
क) आलुको पुतली (Potato Tuber Moth)	३७
ख) रातो कमिला (Red Ants)	४०
ग) खुम्रे कीरा (White Grubs)	४२
२. आलुमा लाग्ने ढुसीजनित रोगहरू तथा तिनको व्यवस्थापन	४६
क) डढुवा (Blight)	४६

ख) कालोखोस्टे रोग (Black scurf)	५१
ग) धुले दाद (Powdery scab)	५३
घ) ऐजेरु (Wart)	५४
३. शाकाणुबाट लाग्ने प्रमुख रोगहरू (Bacterial Diseases) र तिनको व्यवस्थापन	५६
क) ओइले वा खैरो पिपचक्के रोग (Bacterial wilt or Brown rot)	५६
ख) साधारण दाद	६२
४. विषाणुबाट लाग्ने प्रमुख रोगहरू	६४
क) विषाणु रोगको फैलावट	६५
ख) कीराबाट विषाणु सर्ने प्रकृया	६५
ग) संसर्गबाट सर्ने विषाणु	६७
घ) विषाणुले देखापार्ने प्रमुख असरहरू	६७
ङ) रोगको लक्षणमा प्रभाव पार्ने तत्वहरू	६७
च) विषाणुबाट लाग्ने प्रमुख रोगहरू	६८
खण्ड ड. बीउआलु उत्पादन	७४-१००
१. पूर्व-मूल बीउआलु (Prebasic-seed, PBS) बाट मूल बीउ आलु उत्पादन प्रविधि	७४
क) पूर्व-मूल बीउ आलु बितरण व्यवस्था	७५
ख) पूर्व-मूल बीउ आलुको व्यवस्थापन	७६
ग) खेती प्रविधि	७८
२. बीउआलु उत्पादन तथा बीजबृद्धिको विधि (बीउआलु उत्पादन निर्देशिका)	८२
क) आवश्यकता	८२
ख) प्रारम्भिक संक्षिप्त नाम र विस्तार	८३
ग) बीउआलु गुणस्तरका मापदण्डका आधार	८४
घ) निर्धारित मापदण्ड	८७
ङ) बीउ आलुको गुणस्तर कायम राख्ने तरिका	८९
च) बीउआलु उत्पादन कार्यविधि	९२
छ) बीउ आलुको गुणस्तर नियन्त्रण	९४
खण्ड च. आलु भण्डारण	१०१-११२
१. आलु भण्डारणको उद्देश्य	१०१
२. आलु भण्डारणको अवधि	१०१

३. नेपालमा अपनाईने तरिकाहरू	१०३
४. मधुरो प्रकाशको सिद्धान्तमा आधारित वीउ आलु भण्डारण	१०४
क) प्रकाश :	१०४
ख) हावाको सञ्चार (भेन्टिलेसन):	१०५
५. रष्टिक स्टोर (Rustic Store)	१०५
६. काठको बाकसहरू (ट्रे) मा वीउ आलु भण्डारण	१०६
८. शीत भण्डारण (Cold Storage)	१०६
९. आलु भण्डारणमा प्रभाव पार्ने विभिन्न तत्वहरू	१०९
क) तापक्रम:	१०९
ख) वायु सञ्चार :	१०९
ग) सापेक्षिक आद्रता:	१०९
घ) आलुको गुण र अवस्था:	११०
१०. आलुको क्षती र दानाका विकृतिहरू (Damage to potatoes and disorders)	११०
क) कालो मुटु (Black Heart):	११०
ख) दाना चाउरी पर्नु (Shrinkage):	१११
ग) आलु निलो रङ्ग हुनु वा कालो दाग बन्नु (Blue discoloration or black spot):	१११
घ) घाउ लाग्नु वा दाग पैदा हुनु (Bruising or pressre spots):	१११
ङ) हरियो आलु (Green potato) :	११२
च) आलुमा पानीका फोका बन्ने (water bags):	११२
छ) माउ आलुको दाना देखिनु (Mother Tubers) :	११२
खण्ड छ: आलुबीयां प्रयोग गरी आलु खेती गर्ने प्रविधी	११३-११७
१. पृष्ठभूमि	११३
क) आलुको बीयां (True potato seed or TPS)	११३
ख) बीयांबाट आलु खेती गर्दा हुने फाईदाहरू	११३
ग) हाल नेपालमा प्रचलीत आलू बीयांका जातहरू	११३
२. नर्सरीमा स-साना वीउ आलुदाना उत्पादन गर्ने प्रविधी	११३
क) ब्याडको उपचार	११४
ख) बीयांको मात्रा/दर:	११४

ग) बीयां छर्ने तरिका	११४
घ) उकेरा लगाउने	११५
ङ) सिचाई	११५
च) हाल्मपुलिङ्ग (बोट उखेल्ने)	११५
छ) आलु खन्ने र भण्डारण	११५
३. बेर्ना सारी आलु खेती गर्ने प्रविधी	११६
क) बेर्ना उमाने तरिका	११६
ख) बीउ दर	११६
ग) मूख्य जमिनको तयारी	११६
घ) बेर्ना सार्ने	११६
ङ) उकेरा दिने	११७
खण्ड ज: नेपालमा आलुको उपभोग तरिकाहरू र आलुका परिकारहरू	११८-१२४
१. तराइ तथा मध्य पहाडि क्षेत्रमा प्रचलित आलुका परिकारहरू	११८
क) आलु भुजिया	११८
ख) आलु चोखा	११८
ग) आलु पराठा	११८
घ) आलु टिकिया	११९
ङ) आलु चप	११९
च) आलु समोसा	११९
छ) आलुको अचार	११९
ज) आलुको चुकाउनी	१२०
झ) आलु कवाफ	१२०
ञ) आलुदम	१२०
ट) आलुको मस्यौरा	१२०
ठ) आलुको चिप्स	१२०
ड) पोलेको आलु	१२१
ढ) उसिनेको आलु	१२१
२. उच्च पहाडी क्षेत्रमा प्रचलित आलुका परिकार	१२१
क) रिल्दुक	१२२
ख) रिक्सेन	१२२
घ) रिसेक्पा	१२३

ड) रिक्किकुल	१२३
च) रिक्की आरा:	१२३
३. मानिसको स्वास्थ्यमा आलुको भुमिका:	१२३
खण्ड भः. आलु एक लुकेको संपदा	१२५-१३१
१. संसारमा खाद्यान्नको चरम मुल्यवृद्धि	१२५
२. भविष्यको खाद्य	१२६
३. विश्वको मूल खाद्यवस्तुको रूपमा आलु	१२६
४. आलुले भोक हटाउँछ	१२६
५. तपाईंको लागि आलु असल छ	१२७
६. आलुको मांग बढ्दो छ	१२७
७. आलु सम्बन्धि ५० तथ्यहरू	१२७
सन्दर्भ सूची:	१३२

खण्ड क.

आलुको ऐतिहासिक पृष्ठभूमि र नेपालमा विकास प्रयास

१. आलुको संक्षिप्त इतिहास

आलुको उत्पत्ती दक्षिण अमेरीकाको एण्डिस पर्वतीय श्रृंखला भित्र पर्ने पेरु तथा बोलीभियामा भएको मानिन्छ। ति क्षेत्रहरूमा २०० ईसापूर्वमा आलुको खेति शुरु भएको मानिन्छ। करिव ८००० वर्ष अघि त्यहाँका मानिसहरूले आलुलाई खानको लागि प्रयोगमा ल्याएको विभिन्न खोजवीनले प्रष्ट्याएको छ। हाल सो क्षेत्रमा करिव ५००० जातका आलुहरू प्राकृतिक अवस्थामा पाईएको छ।

पन्ध्रौं शताब्दी सम्म आलुवाली एण्डीज पर्वत श्रृंखलामा नै सिमित रह्यो भने तत्पश्चात् यसको फैलिने क्रम सुरु भयो। यसैक्रममा आलुले सर्वप्रथम सन् १५७० तिर मात्र यूरोपमा प्रवेश पाएको थियो। बेलायतको उपनिवेशमा रहेका विश्वका अन्य मुलुकहरूमा आलु फैलिन सहज भएको मान्न सकिन्छ, किनकी अफ्रिका, मध्यपूर्व तथा पूर्वीय धेरै मुलुकहरूमा बेलायतको प्रत्यक्ष शासन भएकोले ति मुलुकमा आलुले प्रवेश पाई त्यसपछि तिनीहरूका छरछिमेकमा रहेका मुलुकहरूमा आलुले प्रवेश पाएको हुनसक्छ।

यसैगरि सत्रौं शताब्दीको शुरु तिर भारतमा आलुले प्रवेश गरेको अनुमान छ। भारतमा सर्वप्रथम मैदानी भागमा खेती गर्न सुरु भयो भने अठारौं शताब्दीको सुरु देखि देहरादून उपत्यका र आसपासका पहाडी भाग आलुखेती गर्न सुरु गरियो। त्यसैगरि सन् १८३० देखि भारतको आसाम क्षेत्रका पहाडी भेगमा र तत्पश्चात् दार्जिलिङ क्षेत्रमा पनि यसको खेती प्रारम्भ भएको मानिन्छ।

नेपालमा आलुखेतीको सुरुआत संवन्धि खासै अभिलेखहरू नपाईएता पनि भारतबाट आलुको फैलावट सुरु भएको हुनाले भारतबाट नै प्रवेश पाएको हो। सन् १७९३ तिर आलु काठमाडौं उपत्यकामा खेती सुरु भएको मानिएको छ। किरकपट्टिक, १८११ को लेखमा अठारौं शताब्दीको मध्य देखि अन्त्य तिर नेपालमा आलुखेती सुरु भैसकेको प्रष्ट पारेका छन्। त्यस पछि आलु कसरी नेपाल भित्र फैलियो, के कस्ता प्रयास र विकासका कामको थालनी भयो भन्ने इतिहास हामी संग छैन। तर १९औं शताब्दीको सुरुतिर नेपालको पूर्वी र पश्चिमका सिमावर्ती क्षेत्रहरू जस्तै: देहरादून, नैनीताल, दार्जिलिङमा आलुले आफ्नो स्थान जमाई सकेको हुनाले त्यसै बखत देखि नेपालको पहाडी भेगमा पनि आलुको प्रवेश र विस्तार सुरु भएको अनुमान गर्न सकिन्छ। संसारभर आलुवालीको विस्तारको क्रमलाई तलको तालिकाबाट प्रष्ट हुन्छ।

तालिका १ आलुवालीको विस्तार र उत्पादन बृद्धिक्रम (Trend)

	सन् १९८०/८१	सन् २००९/१०	बृद्धिदर (%)
श्रेत्रफल (हे)	५००००	१८५३४२	३७०
कुल उत्पादन (मे टन)	२५००००	२५१७६९६	१००७
उत्पादकत्व (मे टन / हे)	५.४२	१३.५८	२५०

Source: CIPa, WPA, 2008

हाल संसारका १२५ वटा देशमा व्यापक रूपमा आलुखेती गरिन्छ । धान र गहुँ पछि यो संसारको तेस्रो महत्वपूर्ण खाधान्न बालीको रूपमा स्थापित भएको छ । संसारमा १ अरब भन्दा बढि मानिसहरूको खाधान्न को श्रोत आलुवाली हुन पुगेको छ । नेपालमा पनि आलुवाली खाधान्न, तरकारी र पमुख नगदेवालीको रूपमा स्थापित भैसकेको छ ।

२. नेपालमा आलुवाली विकास प्रयास

हाम्रो देशमा कृषि विकासको थालनी स्वरूप वि.सं. १९८२ मा कृषि विभागको स्थापना भयो । त्यसपछि विभिन्न वालीहरूको विकासको क्रममा वि. सं. २०२९ सालमा राष्ट्रिय आलुवाली विकास कार्यक्रमको स्थापना भई आलुवाली विकास कार्यक्रमहरूको थालनी भयो ।

आलुखेतीको विस्तारको साथसाथै विभिन्न रोगहरू जस्तै: भाईरसहरू, डडुवा आदि रोगहरूको प्रकोप पनि बढ्न थाल्यो, त्यसमाथी पूर्वी पहाडी भागमा ऐजरु रोग पनि थपियो । किनभने तत्कालीन अवस्थामा परम्परागतरूपमै खेती गर्दा यी रोगहरू समेत फैलिने मौका मिल्यो । तसर्थ सन् १९६० तिर नेपालमा आलुखेतीको समस्याबारे कृषि विभागको ध्यान आकर्षित भयो र आलु वाली विकासको लागि विभिन्न प्रयासहरू सुरु गरियो । श्री हुतराम बैद्यको प्रकाशन अनुसार कृषि विभागको अनुसन्धानसम्बन्धि कार्यक्रम अनुसार सन् १९५८ को प्रगती प्रतिवेदनमा सिंहलरवार, परवानीपुर, र राप्ति कृषि फार्महरूमा स्थानीय र विदेशी गरि जम्मा २० वटा आलुका जातहरूको परिक्षण गरिएको थियो, शायद यही नै प्रथम आलुको अनुसन्धान हुन सक्छ । तत्कालीन श्री ५ को सरकारको आग्रहमा सन् १९६३ मा भारतको केन्द्रिय आलु अनुसन्धान संस्थान, सिमलाका तत्कालिन निर्देशक डा. पुष्करनाथको नेतृत्वमा भारतीय विशेषज्ञ टोली नेपालमा आई आलुवालीको संभाव्यता, आगामी दिनहरूमा गर्नुपर्ने कार्यक्रमको सुझाव सहितको प्रतिवेदन पेश गरेको थियो । तत्पश्चात् विभिन्न मुलुकहरूबाट आलुका विभिन्न जातहरू भिकाई जातीय छनौट सम्बन्धि परिक्षण संचालन कार्यको थालनी भयो र सरकारी फार्महरूले बीउआलु उत्पादन

सुरु गर्न थाले । पूर्वमा ऐजरु रोगको अवस्था पत्ता लगाउनको लागि बालीरोग विज्ञान शाखाले सर्वेक्षण गर्‍यो ।

पछि फलोद्यान विभागको स्थापना भएपछि यस विभागको पहलमा तत्कालिन कृषि शाखा मार्फत आलुवाली सम्बन्धि थप क्रियाकलापहरू संचालन गर्ने कार्य सुरु भयो । यसैक्रममा वि.सं. २०२३/२४ मा फलोद्यान विभागले १० वटा कृषि शाखाले आ-आफ्ना जिल्लाहरूमा आलुवाली प्रसार योजना संचालन गरि उच्च पहाडी क्षेत्रबाट २७६ टन बीउआलु ल्याई कृषकहरूलाई उपलब्ध गराएर ६०० हेक्टर ढाकने बृहत कार्यक्रम सुरु भएको थियो । वि.सं. २०२४ सालमा फलोद्यान विभाग अन्तरगतका किर्तिपुर, दामन र जौवारी फार्ममा आलुवाली विकास आयोजनाहरूको स्थापना भयो । वि.सं. २०२९ सालमा कृषि विभागको पुनर्गठन हुँदा धान, गहुं, मकै र सुन्तला विकास कार्यक्रमको साथै आलु विकास कार्यक्रमको स्थापना खुमलटारमा भयो । यसरी राष्ट्रिय कार्यक्रमको रूपमा स्थापनापछि यस कार्यक्रमले सम्बद्ध राष्ट्रिय एवं अन्तर्राष्ट्रिय संस्थाहरूसंग संपर्क र समन्वय स्थापना गरि आलुवाली विकास कार्यक्रमलाई थप गति दिन थाल्यो । सन् १९७७ मा अन्तर्राष्ट्रिय आलुवाली केन्द्र, लिमा, पेरुसंग सम्झौता गरि आलुवालीको विविध पक्षमा प्राविधिक सहयोग प्राप्त गर्न थाल्यो । भारतबाट पनि आलुमा सहयोग प्राप्त गर्‍यो भने सन् १९७८ देखि करिब दुइ दशकसम्म स्वीस सरकारबाट सहायता प्राप्त गर्‍यो ।

सन् १९९१ मा कृषि विकास र अनुसन्धान कार्यक्रम छुटिने क्रममा कृषि विभाग अन्तरगत आलुवाली विकास शाखा (पछि शाखाको स्तर बृद्धिगरि राष्ट्रिय आलुवाली विकास कार्यक्रमको रूपमा) र नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद अन्तरगत आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमका नामले छुट्टा छुट्टै कार्यक्रमहरूले अनुसन्धान र विकासका कार्यक्रमहरू संचालन गर्न थाले ।

३. आलुवालीको महत्व

नेपालमा खेति गरिने विभिन्न बालीहरू, जस्तै धान, मकै, गहु कोदो, जौ मध्ये क्षेत्रगत (area coverage) हिसावमा आलुबालीले पाँचौ स्थान, कुल उत्पादन र खपतमा दोश्रो र उत्पादकत्वमा प्रथम स्थान आगटेको छ (तालिका २) । वास्तवमा आलुबालीको उत्पादन क्षमता उच्च रहनु का साथै यसको खेति समुद्र सतह देखि ४७०० मिटर सम्म गर्न सकीने भएकोले, यसको महत्व भन्ने बड्दछ । जति बढि उचाई भयो उति नै तापक्रम घट्ने हुँदा, अन्नबालीहरूको उत्पादन पनि कमिक रूपले कम हुदै जानुका साथै बाली अवधि लम्बिन जान्छ । यसले गर्दा सो क्षेत्रका बासिन्दाहरूले सधै खाद्य संकटको सामना गर्नु पर्ने हुन्छ । यो जोखिमबाट बच्न अन्नबालीको विकल्पको रूपमा आलुखेतिले महत्व पाएको प्रष्ट छ ।

तालिका २ प्रमुख वालीहरूको क्षेत्रफल (हे), उत्पादन (मे.टन) र उत्पादकत्व (मे.टन/हे)

वाली	क्षेत्रफल	उत्पादन	उत्पादकत्व
धान	१४८१२८९	४०२३८२३	२.७२
मकै	८७५६६०	१८५५१८४	२.१२
गहुँ	७३११३१	१५५६५२९	२.१३
कोदो	२६८४७३	२९९५२३	१.१२
जौ	२६६००	२७५८७	१.०४
आलु	१८५३४२ (५)	२५१७६९६ (२)	१३.५८ (१)

श्रोत : MOAC/ABPSD, 2010;

क) सबैजसो स्थानमा व्यावसायिक रूपमा खेती गर्न सकिने

आलु चिसो अर्थात् तापक्रम कम हुने स्थानमा खेती गर्न सकिने वाली भएता उचाई अनुसारको जलवायु अनुसार विभिन्न सिजनहरूमा यसको खेती गरिने गरिन्छ । खेतीको बखतमा हुने दिनको लम्वाई अनुसार आलुवाली तयार हुने समयावधि पनि फरक पर्छ । सोही वाली अवधि अनुसार उत्पादन क्षमता पनि फरक पर्न जान्छ, जति जति वाली तयार हुने समयावधि बढ्दै जान्छ त्यसै अनुरूप बोटको फैलावट र उब्जनी पनि बढ्दै जाने हुन्छ । हाम्रो देशको भू-बनोटका आधारमा समुद्री सतहदेखिको उचाई संगै हावापानी पनि चिसो हुँदै जाने हुनाले हिमाली क्षेत्रहरू, जहाँ अन्य अन्नवालीहरूको उत्पादकत्व सारै कम हुन्छ, त्यस्ता क्षेत्रहरूमा आलुवालीको उत्पादकत्व बढी हुने गर्दछ । किनकी उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा गर्मीयाम तथा वर्षायाममा (summer & rainy) मा खेती गर्दा दिन लामो हुने भई आलुको भ्यांगको विकास राम्ररी हुने भई उत्पादन पनि बढी हुन जान्छ ।

नेपालको सन्दर्भमा, ३००० मिटरसम्मको उच्च पहाडी भेगमा समेत ४-५ महिनाको छोटो अवधिमा आलुको अति राम्रो उत्पादन लिन सकिन्छ । अझ ४००० मिटरसम्मको उचाई भएका क्षेत्रसम्ममा आलु खेतीको राम्रो उत्पादन हुन्छ भने सानो तिनो रूपमा ४८०० मिटरसम्म पनि यसको खेती गरिएको पाईन्छ, जहाँ सिमित मात्र अन्नवालीहरू लगाउन सकिन्छ । तल्लो पहाडी भेग र तराईमा पनि अन्य नगदेवालीहरूको तुलनामा आलुवाली आकर्षक नगदेवालीको रूपमा आलुखेती गरिन्छ । काठमाडौँ उपत्यका सरहका मध्य पहाडी भेगमा आलुको उत्पादन वर्षको दुई पटक सम्म लिन सकिन्छ । यसरी आलुवाली नेपालमा विभिन्न सिजनहरू र स्थानहरूमा वर्षभरी नै व्यावसायिक खेती गर्न सकिन्छ । अतः नेपालमा व्यावसायिक उत्पादन लिन सकिने कृषि वालीहरू मध्ये आलुले प्रमुख भूमिका निभाउन सक्छ भन्नुमा अत्युत्ती हुँदैन ।

ख) खाद्य सुरक्षामा टेवा पुर्याउने उपयुक्त वाली

विश्वमै आलु एक महत्वपूर्ण खाद्यबस्तु हो । यसको प्रयोग गुणात्मक रूपमा बढ्दै गएको छ । हाल विश्वमा आलुको उपभोग २१,८१,२९,००० मे.टन प्रतिवर्ष छ । यो परिमाणको आधाजसो एशियामा उपभोग गरिन्छ । प्रतिव्यक्ति उपभोग युरोपमा सवैभन्दा बढी (९६ किलोग्राम प्रतिव्यक्ति) उपभोग छ भने सवैभन्दा कम (१४ किलोग्राम) अफ्रिकामा छ ।

आलु एउटा यस्तो वाली हो जुन अन्नको साटो वा समपूरकको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । हाम्रो शरीरलाई चाहिने कार्बोहाईड्रेट, प्रोटीन, खनिजतत्व, भिटामिन तथा रेशा पदार्थ आलुमा प्रशस्त मात्रामा पाईन्छ । आलुमा पाईने प्रोटीन फुल र दुधमा पाईने प्रोटीन सरह हुन्छ, जुन अन्य कोशेवाली तथा तरकारीमा पाईने प्रोटीनभन्दा उच्चस्तरको मानिन्छ । आलुमा चिल्लो पदार्थ अन्य खाद्यान्नवाली भन्दा कम हुने हुनाले चिल्लो पदार्थले हानी गर्ने रोगीहरूलाई खाद्यान्नको साटो आलु खान सल्लाह दिने प्रचलन पनि कतिपय मुलुकहरूमा छ ।

तसर्थ आलुलाई हाम्रो देशको सन्दर्भमा खाद्य सुरक्षाको दृष्टिकोणले विशेष महत्वका साथ लिन सकिन्छ । विकासका पूर्वाधारहरू खासगरि सडक यातायातको विकास न्युन रहेको हाम्रो जस्तो देशमा खाद्यान्न ढुवानीमा कठिनाई व्यहोर्न परिरहेको तथ्य सर्वविदितै छ भने ढुवानीको भार थेग्न पनि असम्भव प्रायः छ । तसर्थ आलुको उत्पादन बृद्धि गरिएमा त्यस्ता दुर्गम क्षेत्रहरूमा खाद्य संकट हटाउन सकिन्छ । अन्नवालीको तुलनामा आलुवालीबाट प्रतिएकाई क्षेत्रफल जमिनमा सबभन्दा बढी कार्बोहाईड्रेट तथा खनिजतत्व उत्पादन हुन्छ भने प्रोटीन अन्नवाली सरह नै उत्पादन हुन्छ । तसर्थ नेपाल जस्तो खाद्य पदार्थको कमी हुने तथा भौगोलिक विकटता भएको देशमा हरेक भु-भागमा आलुखेतीको बैज्ञानिक खेती प्रणालीको विस्तार गर्न सकिएमा खाद्य संकटलाई पूर्णरूपमा हटाउन सकिने सम्भावना देखिएको छ । किनकी नेपालमा तराई तथा भित्री मधेसका उर्वर फांटहरू तथा मध्य पहाडका अमूल्य खेतीयोग्य जमिनहरूमा त विभिन्न खाद्यवालीहरूको उत्पादकत्व केही बढाउन सकिएला तर उच्च पहाड तथा हिमाली भेग जहां आलुवाली बाहेक अन्य वालीहरूको उत्पादकत्व कम हुने गर्दछ, त्यस्ता भेगहरूमा आलुवालीको विकास नै एक मात्र विकल्प हो । जसले गर्दा त्यस्ता क्षेत्रमा खाद्य पदार्थको रूपमा आलु उत्पादन भई क्षेत्रगत रूपमा खाद्य सुरक्षा हुन जानेछ । यसरी खाद्य सुरक्षाको दृष्टिकोणले आलुखेतीमा व्यवसायिकरणको प्रचुर संभावना रहेको छ ।

ग) आकर्षक नगदेवाली

नेपालको सन्दर्भमा आलुखेती व्यवसाय एउटा महत्वपूर्ण आय आर्जन गर्ने वालीको रूपमा लिन सकिन्छ । देशको सवैजसो स्थानमा नगदेवालीको रूपमा यसको खेती सफलतापूर्वक भई रहेको छ । यदि उन्नत प्रविधिहरूको प्रसार भएको खण्डमा अझ आलुखेतीको विस्तार

हुन जाने संभावना छ, किनभने अन्य खाद्यान्न वालीको तुलनामा यसको उत्पादन बढी हुने मात्र नभई आलु सरह उत्पादकत्व बढी हुने वालीहरू मध्ये फलफूल तथा तरकारी वालीहरू नै हुन् । तर तरकारी तथा फलफूलहरूलाई भण्डारण गर्न कठिन हुन्छ भने आलुलाई शीत भण्डार तथा रष्टिक भण्डारमा सजिलै संग राख्न सकिन्छ । त्यसैले यो वालीप्रति कृषकहरूको आकर्षण बढ्दै गएको छ । राजमार्ग कोरिडोर तथा शहरी क्षेत्रको आसपासमा पनि आलुखेतीको विस्तार तिब्र हुँदै गएको पाईएको छ । काठमाडौं उपत्यकामा पहिलेका तरकारीका पकेटहरू हाल आएर आलु उत्पादन पकेटमा परिणत भएका छन् । कृषकहरूले तुलनात्मक लाभका आधारमा लगाईने वालीहरू छनौट गर्ने गर्छन् र आलुवालीको क्षेत्र विस्तारलाई आलुवाली प्रतिको आकर्षण बढ्दै गएको सूचकको रूपमा लिन सकिन्छ । यस अतिरिक्त, आलुवाली बजार र शहर छेउछाउमा मात्र नगदेवाली होईन कि देशको हरेक क्षेत्रहरूमा यो वाली नगदेवालीको रूपमा विस्तार भईरहेको पाईन्छ ।

घ) आलुको प्रशोधित परिकारको बढ्दो मांग

नेपालमा विगत केही दशक देखि आलुको प्रशोधित परिकारहरू बजारमा निकै देखिन थालेको छ । नेपालमा पर्यटन व्यवसायको राम्रो सम्भावना हुनुका साथै सर्वसाधारणमा पनि आलुका परिकारहरू (जस्तै चिप्स, फेन्चफ्राई आदिको) बढ्दो अभिरुचीका कारणले मांग बढ्नेक्रम देखिएको हो र भविष्यमा अझ बढ्ने सम्भावना छ । अभैपनि यस्ता परिकारहरू मित्रराष्ट्र भारतबाट ठुलो परिमाणमा आयात भईरहेको छ । काठमाडौं लगायतका शहरहरूमा हाल केही आलुचिप्स तथा अन्य आलुका प्रशोधित परिकारहरूका केही कारखानाहरू पनि खुलेका पाईन्छन् ।

नेपालमा सर्वप्रथम आलुचिप्स उत्पादन गर्ने उद्योगको रूपमा चौधरी समुहको स्न्याक फुड प्रा.लि. नवलपरासीमा स्थापना गरि आलु चिप्स उत्पादन गरेको दावी उक्त समुहको छ । उक्त उद्योगले प्रति महिना ८०० किलोग्राम आलुचिप्स उत्पादन गरि बजारमा विक्रिवितरण गर्दै आएको छ । उक्त उद्योगका अनुसार भण्डै २० करोड नेपाली रूपैया वरावरको आलुचिप्स र आलुका अन्य प्रशोधित परिकारको बजार नेपाल भित्रै रहेको छ । जस अनुसार उक्त उद्योगले २ प्रतिशत मात्र आलुचिप्सको मांग पुरा गर्न सकेको छ । अर्कोतर्फ, चिप्सका लागि उपयुक्त हुने कुनैपनि जातहरू नेपालमा कृषकस्तरमा उत्पादन गरिदैनन् । संपूर्ण कच्चा पदार्थ भारतबाट आयात गर्नु पर्ने हुंदा, उत्पादित वस्तुहरू महंगो पर्न गएको कुरा उक्त कंपनीले जानकारी गराएको छ । यस्तो अवस्थामा कृषिको औद्योगिकरण गरि कृषकको आयस्तरमा सुधार ल्याउनको लागि आलुका औद्योगिक जातहरूको विकास गरेर सो को व्यावसायिकरण गर्ने सुवर्ण अवसर रहेको तथ्य हामी सबैको सामु छ ।

खण्ड ख.

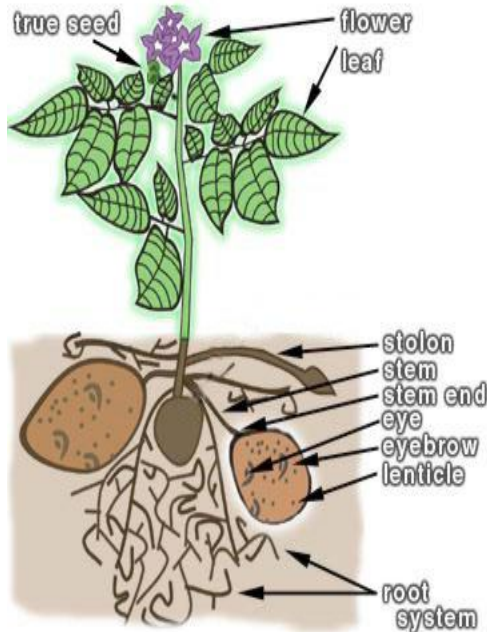
आलुको वानस्पतिक परिचय र बृद्धि विकास

१. वानस्पतिक परिचय

आलु सोलानेसी (Solanaceae) परिवार अन्तरगत पर्दछ, जसमा आलु समेत गरि करिब २००० स्पेसिस (Species) छन् । खेती गरिएका आलुका जातहरू धेरैजसो सोलानम ट्युबरसम (Solanum tuberosum) हुन । सोलानम वंश अन्तरगत करिब २०० वटा स्पेसिसमा जमिनमुनि दाना लाग्छन् । तर खेती गरिएका करिब २० स्पेसिसहरू मात्र छन् । खेती गरिएका आलुमा क्रोमोजमको संख्या (2n) २४, ३६, ४८ र ६० सम्म हुन सक्दछ, तर मुख्य जातहरू साधारणतया टेट्राप्लाइड (Tetraploid) भएकाले यिनीहरूको क्रोमोजोम संख्या (2n) ४८ हुन्छन् । ठीलो पाक्ने Solanum andigenum बाट विकसित गरिएका र S. tuberosum संग प्रजनन र छनौट गरिएका जातहरू हाल खेतीमा प्रचलनमा ल्याईएको छ ।

आलु बोट निर्बल शाकीय (Herbaceous) विरुवा हो । बोटको डाँठमा फेँददेखि टुप्पासम्म हांगाहरू निस्कीन्छन् । आलुको बोटको भ्यांगको फैलावट र उचाई हावापानीमा भर पर्दछ र सानो देखि २ मिटर सम्म हुन्छ ।

आलुको बोटलाई वानस्पतिक रूपमा बुझ्नका लागि विभाजन गर्न सकिन्छ:-

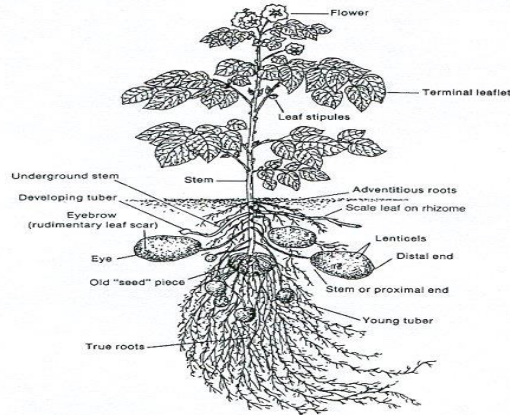


क) आलुको भ्यांग (Haulm)

ख) आलुका त्यान्द्रा र दाना (Stolens & Tubes)

ग) जरा (Root)

क) आलुको भ्यांग (Haulm)



पात र पत्र : आलुको पात संयुक्त (Compound) हुन्छ । पातको मुख्य डण्ठको टुप्पामा एउटा पत्र (Terminal leaflet) र डण्ठीको दुवैतिर अरु दोहोर पत्रहरू (Lateral leaflets) हुन्छन् जसको बीचमा सानासाना पत्रहरू (Foliolles) हुन्छन् ।

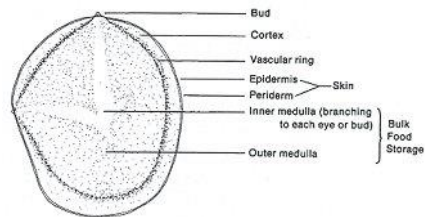
डाँठ : आलुको डाँठ ठाडो, दरो र बलियो वा फिजिएको, पातलो, सोभो वा लुलो हुन सक्दछ । भुईभन्दा माथिको डाँठ खंदिलो अथवा खोक्रो हुन सक्दछ । कुनै कुनै जातमा आंख्लाहरू फुकेको पनि हुन्छ । डाँठको आकार तीनकुने भई दुईतिरबाट पातलो, सोभो वा घुम्रिएको पत्रको (Wing) बृद्धि भएको हुन्छ । डाँठको रंग हरियो गाढा रंग भएका जातहरू साधारणतया पछ्यौटे हुन्छन् । जात अनुसार डाँठ रातो बैजनी रंग मिरिएको पनि हुन्छ ।

फूल र फल : आलुको फूलको रंग जातहरूमा भरपर्दछ, साधारणतया सेता, राता, बैजनी रंगका फूलहरू बढी देखिन्छन् । पूष्पडण्डी (Peduncle) लामो वा छोटो हुन्छन र पूष्पडण्डीमा भुष्पाको रूपमा केही फिजिएर आलुको फूल लाग्दछ । फुलका सबै आवश्यक अंगहरू जस्तै बाह्य तथा मुख्य पूष्पपत्र (Corolla) परागकोष्ठ (Stamen) र डिम्बासय, सहित आलुको फूल उभयलिंगी (Bisexual) हुन्छ । खेती गरिने प्रायजसो जातहरूमा परागकण नहुने भएपनि नपुंशक हुन्छ । आलुको परागसेचन कीराहरूबाट हुन्छ । परागसेचन भएपछि बाह्य पूष्पपत्र (Calyx) सहितको २-४ से.मी. व्यासको गोलो वा लाम्चो गोलभेडा जस्तो फल (Berry) लाग्छ । एउटा फल भित्र सामान्यतया २००-४०० मसिना बीउ लाग्दछ, जसलाई आलुको बीयां (TPS) भनिन्छ ।

ख) आलुका त्यान्द्रा र आलुका दाना

त्यान्द्रा : जमिनमुनिको आलुको ससाना त्यान्द्राहरू (Stolons) डाँठको फेंदबाट नै निस्कन्छन् । यी त्यान्द्राहरू डाँठहरूको रूपान्तरित रूप हुन् । त्यान्द्राहरू को विकास र वृद्धि भईसकेपछि यीको टुप्पा सुनिन गई आलुको दाना बन्दछ । यी त्यान्द्राहरू जमिनबाट बाहिर निस्क्रेमा साधारण डाँठ सरह पात, हांगा आदिको विकास हुन जान्छ ।

आलु दाना : माथि भनिएजस्तै माटोमुनि रहेका त्यान्द्राहरूको टुप्पाको वृद्धि र विकासभई आलुको दानाहरू (Tubers) बन्दछन् । यी दानाहरूको सतहमा आंखाहरू फैलिएका हुन्छन् । आलुदाना डाँठको रूपान्तरित रूप भएकोले साधारण डाँठजस्तै त्यान्द्रा जोडिएको तर्फ अर्थात दानाको फेंदतिर आंखाहरू कम संख्यामा हुन्छन् भने टुप्पातिर बढी संख्यामा आंखाहरू हुन्छन् । एउटा आंखाबाट एक भन्दा बढी टुसाहरू निस्कीन्छन् र जात अनुसार आखा र आखीभौं उठेका र दवेका हुन्छन् । जातअनुसार दानाको आकार लाम्चो गोला, अण्डाकार आदि हुन्छन् । आलुदानाको सतहमा स्वास प्रस्वासको लागि ससाना छिद्रहरू हुन्छन् जसलाई लेन्टिसेल (Lenticel) भनिन्छ । माटोमुनि दानाहरूमा वायुसंचारको कमी भएमा यी छिद्रहरू फुलेर ठुलाठुला देखिन्छन् । आलुको बोक्राको बाहिरी सतह (Epidermis) एकतह कोषिकाबाट बनेको हुन्छ भने बोक्राको भित्रि सतह (Periderm) ७-१५ तहसम्म चाम्ना कोषिकाहरू हुन्छन् । बाहिरी सतहक रंगविहिन हुन्छ र भित्रि तहमा रहने एन्थोसायनानिन (Anthocyanin) को रंगको कारण दाना सेता, पहेला, राता र निला हुन्छन् । बोक्राको भित्रि तह र संचार तन्तु (Vascular ring) को बीचमा केही मिलीमिटर बाक्लो कर्टेक्स (Cortex) फैलिएको हुन्छ । कर्टेक्स र गुदीको बीचमा त्यान्द्रासंग जोडिएको ठाउँदेखि शुरु भई चारैतिर आंखासम्म संचारतन्तुको घेरा (Vascular bundle) हुन्छ । आंखाहरू टुसाएपछि टुसालाई यिनै संचारतन्तुद्वारा पोषण प्राप्त गर्दछन् । संचारतन्तुले घेरिएको आलुको मुख्य भाग गुदी (Pith) हुन्छ । गुदीको रंग जातअनुसार सेतो वा पहेलो रंगको हुन्छ ।



ग) आलुका टुसा :

गार भई सकेपछि दानाको आंखामा रहेका मुना (Bud) मा टुसा (Sprouts) को हुन सुरु हुन्छ । सर्वप्रथम आंखाबाट मुख्यटुसा (Apical sprout) निस्कन्छ । त्यसपछि सहायक टुसा (Lateral sprout) निस्कन्छ ।

टुसाको मध्यभाग केही लामो हुन्छ, जुन पछि जमिनमाथिको डाँठको रूपधारण गर्दछ । टुसाको टुप्पाबाट पात र हांगाहरू निस्कन्छन् । फेद आलुका दानासंग जोडिएको हुन्छ र फेदमा प्रारम्भिक जराहरू (Root primordia) हुन्छन् ।

घ) जरा : बीयां रोपेर उम्रेको आलुको बोस्टको शीर्ष प्रधान जरा (Tap Root) हुन्छ । तर आलुको दाना, डाँठको रूपान्तर अङ्ग भएकाले र सो वानस्पतिक बीउ आलु भएकोले आलुको प्रत्येक टुसाको फेदबाट स्थानीय जराहरू (Fiberus Roots) निस्कन्छन् । कहिलेकाहीं आलु फल्ने त्यान्द्राहरूबाट पनि जराहरू निस्कन्छन् । आलुको जरा कमजोर र माटोमा फल्ने हुँदा आलु लगाउने ठाउँको माटो हल्का हुनपर्दछ । साधारणतया आलुका जराहरू २५-३० से.मी. गहिराई सम्म फैलिन्छ । तसर्थ जमिन तयारी गर्दा यसैलाई विचार पुर्याएर खनजोत गर्नु पर्दछ ।



२. आलुको बृद्धि विकास चरण (Growth and development stage of potato)

क) आलुदानाको बृद्धि विकास चरण (Tuber physiology)

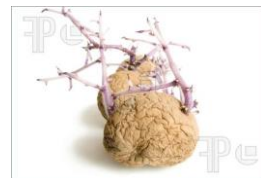
आलुदानाको बृद्धि विकासका चरणहरू निम्नासार छन् :

सुषुप्त अवस्था (Dormant) : खेतबारीबाट आलु खनेपछि आलुको दाना सुषुप्त अवस्थामा रहेको हुन्छ, साधारणतया यस्तो चरण जात अनुसार ४ देखि १२ हप्तासम्म रहन्छ ।

शीर्ष टुसाको अवस्था (Apical dominance) : दानाको सुषुप्त अवस्थामुक्त भएपछि सर्वप्रथम आलुदानाको टुप्पातर्फ एउटा मात्र टुसा निस्कन्छ र अन्य आंखाहरू सुषुप्त अवस्थामै रहन्छन् । यदि यस्तो अवस्थामा आलु रोप्यो भने दानाबाट एउटा मात्र मुख्य हांगा आउछ र अरु आंखा जस्ताको त्यस्तै पनि सक्छन् अथवा अन्य आंखाहरूबाट ढीलो गरि टुसा निस्कन सक्दन् । जसले गर्दा सबै मुख्य हांगाहरू एकनासको नहुन सक्छ । शीर्ष टुसाएको अवस्थामा साधारणतया आलु रोप्न उपयुक्त मानिदैन । पहाडी भागहरूमा जहाँ घरमै वा रष्टिक भण्डारगृहमा आलु राखिन्छ त्यस्तो अवस्थामा यस्तो शीर्ष टुसा मात्र आउने गर्दछ र उपयुक्त वातावरण पायो भने पछि अन्य आंखाहरूबाट पनि टुसा पलाउने गर्दछन् । तर तराई, भित्रीमधेश, तल्लो पहाडी क्षेत्रहरू जहाँ शीतभण्डारमा आलु राखिन्छ, त्यस्तो अवस्थामा ८-९ महिनामा भण्डारण गर्दा शीर्ष टुसाउने चरण पार भईसकेको हुन्छ र शीतगृहबाट आलु भिकेर टुसाउन राख्दा सबै आंखाहरूबाट टुसाउन सुरु गर्दछ ।

जागृत अवस्था (Multiple sprouting) : शिर्ष टुसाउने अवस्था वितेपछि यो चरण सुरुहुन्छ । सर्वप्रथम आंखाहरूबाट सेता टुसाउन थालेको देखिन्छ, यस्तो अवस्थामा उज्यालो तर सोभै घाम नपर्ने र वायुसंचार राम्रो भएको कोठामा फैलाएर छाड्नु पर्दछ । यसरी टुसाउंदा टुसाहरू छोटो, हरिया र दृढ हुन्छन्, यहि अवस्थामा आलु रोप्नु पर्दछ । यदि अंधारो कोठामा राख्यौं भने टुसाहरू छिटो बढ्ने तर सेता, मसिना र कमजोर हुन्छन्, यस्ता टुसाहरू भएका आलुदाना रोप्न उपयुक्त हुंदैन ।

बृद्ध वा जीर्ण अवस्था (Senility) : सबै आंखाहरूबाट टुसाहरू निस्किसके पछि यदि आलुदाना रोपिएनभने टुसाहरू निरन्तररूपमा बढ्दै जान्छन् र दानाहरू पनि चाउरिन सुरु हुन्छ । टुसाहरू बढ्दै जाने र पछि टुसामै स-साना दानाहरू लाग्ने, जराहरू देखिने हुन्छ । फलस्वरूप दाना शारीरिक रूपमा बृद्ध र जीर्ण अवस्थामा पुग्छन् । यस्ता जीर्ण भएका बीउआलु रोप्दा आलुको उत्पादन धेरै कम हुन्छ ।



सुषुप्त अवस्था

शिर्ष प्रधान अवस्था

जागृत अवस्था

बृद्ध अवस्था

ख) आलुको बोटको बृद्धि र विकासचरण (Growth stages)

उम्रिने अवस्था (Emergence) : माटोमा आलु रोपिसकेपछि करिब २ हप्तामा उम्रिन सुरु गर्दछ । तर उम्रिनको लागि असरपर्ने तत्वहरू जस्तै माटो, हावापानी र बीउको टुसाको अवस्थामा भर पर्ने हुनाले उपयुक्त अवस्था नरहेको अवस्थामा ५-६ हप्ता पनि लाग्न सक्दछ । हावापानीको असरले गर्दा लेकाली क्षेत्रमा ३०-३५ दिनमा आलु उम्रिन्छ भने तराईमा १०-१५ दिनमा उम्रिन्छ । आलु रोप्दा राम्ररी ग्रेडिंग गरेर बीउको आकारको आधारमा रोप्ने गहिराई मिलाउन सकिएन र सबै आकारका एउटै गरिराईमा रोपेमा एकनाशले नउम्रिएर ढीलो चांडो उम्रिने अवस्था आउछ जुन उपयुक्त हुंदैन । कतिपय लेकाली क्षेत्रमा मंसिरमा आलु रोप्ने त्यसपछि जमिनलाई हिउंले ढाक्ने, पछि हिउं पग्लिएपछि फागुनको अन्त्य देखि चैत्रमा मात्र आलु उम्रिन्छ ।

बोटको बृद्धि अवस्था (Vegetative growth stage) : आलु उम्रिसकेपछि सुरुमा जमिन माथिको भ्यांगको बृद्धि जोडतोडका साथ हुने गर्दछ । जव त्यान्द्रा, दाना निस्कन सुरु गर्दछ यो बढ्नेक्रममा केही कमि आएपनि केही न केही मात्रामा वाली नछिपिने बेलासम्म बढ्नेक्रम जारी रहन्छ । तराई तथा सोही सरह हावापानी भएका क्षेत्रहरूमा बोटको बृद्धि र विकासक्रम ५०-७० दिन सम्म जारी रहन्छ । आलुको दानाबाट पलाएका डांठलाई मुख्यहांगा भन्ने गरिन्छ र टुसाका संख्याको आधारमा मुख्यहांगाको संख्या निर्धारण हुन्छ ।

मुख्यहांगा बढी भएमा भ्यांगको फैलावट छिटो भई छिटो जमिन ढाक्दछ । आलुको बोटको डांठमा ४५ तहसम्म जमिन माथीका हांगाहरू निस्कन्छन् तर नाईट्रोजनको अत्यधिक कमी भएमा हांगाहरू लाग्न सक्दैन र भ्यांगको फैलावट पनि प्रभावित हुन्छ ।

आलुको त्यान्द्रा र दानाको बृद्धि बिकासको अवस्था (Stolen initiation and development of tubers) : सामान्यतया आलु रोपेको ३०-३५ दिन पछि बोटको फेद, जराभन्दा केही माथिबाट त्यान्द्रा पलाउन (Stolen initiation) सुरु हुन्छ । यस अवस्थामा माटोमा चिस्यानको कमी भएमा त्यान्द्राको संख्यामा कमी आउंछ । त्यान्द्रा बढ्दै गएपछि त्यसको टुप्पो सुनिन गई दाना लाग्न (Tuber initiation) थाल्दछ । माटोमा येथेष्ट चिस्यान भएमा सबै त्यान्द्राहरूमा आलु दाना लाग्दछन् । त्यसपछि दाना बढ्ने र विकासक्रम (Tuber bulking) सुरु हुने र यो क्रम बोट नछिपिन्जेल सम्म जारी रहन्छ । साधारणतया तराईमा अघौटे, मध्यम र पछौटे जातहरूमा क्रमशः रोपेको ४५ देखि ९५ दिन, ५० देखि ११० दिन, ६० देखि १२० दिन सम्म जारी रहन्छ । पहाडी क्षेत्रमा यो क्रम १५ देखि ३० ढीलो हुन्छ ।

ग) आलुको बृद्धि र विकासमा असर पार्ने तत्वहरू

(१) बानस्पतिक बृद्धि विकास (Growth and development of potato plant)

आलुको बोट बृद्धि र विकासमा खेती गरिने समयको हावापानीमा भर पर्दछ । विशेषगरि आलुको बृद्धि र विकासको व्यवहारलाई खेती गरिने दिनको लम्वाई, तापक्रमले प्रभाव पार्दछ । घट्दो दिनको लम्वाई तथा घट्दो तापक्रममा आलु छिटो दाना लाग्ने तर उत्पादनमा कमी आउने हुन्छ । आलुवालीको बृद्धिचक्रको आधारमा आलुवालीका दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ :

- अघौटे किसिमको बाली
- पछौटे किसिमको बाली

आलुको बृद्धिव्यवहार जातले मात्रै निश्चित नगरि कृत्रिम तथा प्राकृतिक तत्वहरूको हेरफेरबाट बालीको बृद्धिव्यवहारमा परिवर्तन हुन सक्दछ । छोटो अवधिमा बढी उत्पादन लिनको लागि अघौटे किसिमको बाली हुनुपर्दछ । तर यो भन्दा पनि अधिकतम् सीमासम्म उत्पादन लिनको लागि पछौटे किसिमको बाली हुनुपर्दछ । कुनै एकै जातमा पनि तराईमा एक किसिमको बृद्धिव्यवहार हुन्छ भनि पहाडमा अर्कै किसिमको बृद्धिव्यवहार हुन्छ ।

अघौटे किसिमको बाली बोट कम बढ्ने, छोटो दिनमा तयार हुने छिटै दानाहरू लाग्ने हुन्छ । तर बोट बढी बढ्ने लामो दिनमा तयार हुने र ढीलो दानाहरू लाग्ने हुन्छ ।

(२) आलु दानाको बृद्धिमा विकास (Tuber development and bulking)

आलुको त्यान्दामा दानाहरूमा विकास हुने प्रकृया सुरुहुँदा देखि आलुदाना तयार हुने क्रममा विभिन्न तत्वहरूले असर पारेका हुन्छन् । मुख्यतया ति तत्वहरूबाट दुई किसिमले असर पारेको हुन्छ ।

- आलुको गोडाको बृद्धिदर : आलुको उत्पादनको परिमाण प्रतिदिन आलुको दानाको बृद्धि (संख्या र तौल) र बृद्धि हुने जम्मा दिनको संख्याबाट निश्चित हुन्छ । तसर्थ उत्पादन राम्रो हुनको लागि प्रतिदिन बृद्धिदर बढी हुनुको साथै बृद्धिहुने अवधि पनि लामो हुनु पर्दछ ।
- प्रकाश संश्लेषण र स्वास प्रस्वास क्रिया : बोट विरुवामा हुने प्रकाश संश्लेषणद्वारा तयार हुने कार्बोहाईड्रेट र सो दानामा जम्मा हुने क्रियाले आलुको दाना बृद्धि हुन्छ । तर केही कार्बोहाईड्रेट डाँठ, पात, त्यान्द्रा, जरा र दानाको स्वास प्रस्वासको क्रियाको लागि खर्चिन्छ भने केही भाग बोटको यिनै अंगहरूको बृद्धि विकासमा खर्च हुन्छ । साधारण अवस्थामा निर्माण भएको कार्बोहाईड्रेट दानाको बृद्धिमा उपयोग हुने गर्दछ । तापक्रम १७.५° से. रहेको सामान्य मौशमी अवस्थामा आलुको दानाको बृद्धिमा ७१ प्रतिशत, विभिन्न अंगहरूको स्वास प्रस्वासमा १५ प्रतिशत र विभिन्न अंगको बृद्धिमा १४ प्रतिशत कार्बोहाईड्रेट खपत हुन्छ । संक्षेपमा भन्नुपर्दा आलुको दानाको उत्पादन भन्नाले जम्मा उत्पादित भएकोमा खर्चिएको कार्बोहाईड्रेट भन्ने बुझ्न सकिन्छ ।

(३) प्रकाश संश्लेषण र स्वास क्रियामा असर पार्ने तत्वहरू (Factors affecting in photo synthesis and respiration) :

- डाँठ पातको परिमाणको उमेर: आलुबालीको उत्पादन बृद्धि गर्नको लागि भ्यांगले जमिन छोटो समयमै ढाक्नुपर्ने (Early ground cover) र जमिन नढाकेको अवस्थामा सूर्यको प्रकाश भुइमा पर्ने गै प्रकाशका अधिकतम उपयोग हुन पाउदैन । अतः भ्यांगको अत्यधिक बृद्धि भएमा पनि संपूर्ण पातहरूले सूर्यको प्रकाश उपयोग गर्न पाउदैन । तसर्थ उपयुक्त भ्यांगको बृद्धि भएमात्र उत्पादन राम्रो लिन सकिन्छ । यसर्थ उपयुक्त पातको क्षेत्रफल मान (Leaf area index) ३ देखि ५ हुनु पर्दछ । पातहरूको उमेरले प्रकाश संश्लेषण र स्वास क्रियामा असर पर्दछ । नयाँ पातहरूमा स्वास प्रस्वास क्रिया बढी हुन्छ भने पुराना छिप्पिएका र मध्यम उमेरका पातहरूमा प्रकाश संश्लेषण क्रियाबाट बढी कार्बोहाईड्रेट तयार हुन्छ । तुषारो र असिनाले बोटमा क्षती पुर्याएमा डाँठ पात पुन पलाउनु पर्ने भएकोले संश्लेषण भएको कार्बोहाईड्रेट खर्च हुने भएकोले दानाको बृद्धिमा नकारात्मक असर पर्दछ, फलस्वरूप दाना ठुलो हुन पाउदैन ।

- तापक्रम : आलुको सुख्खापदार्थ (Dry matter) उत्पादन करिव 20° से. सरदर तापक्रममा बढी हुन्छ, किनकी यस्तो तापक्रममा प्रकाश संश्लेषण क्रिया तेजहुने र स्वास प्रस्वास क्रिया शिथिल रहन्छ। बढी तापक्रममा सुख्खापदार्थ स्वास प्रस्वासमा खर्च हुने गर्दछ। दिनरातको औषत तापक्रम भन्दा पनि दिउसो न्यानो अर्थात् 25 देखि 30° से. रातीको तापक्रम 15 देखि 20° से. भएको अवस्थामा आलु उत्पादनको हिसावले राम्रो मानिन्छ। नयां पात जस्तै नयां दानाहरूमा स्वास प्रस्वास क्रिया बढी हुन्छ, यस्तो अवस्थामा अझ तापक्रम बढी भएमा उत्पादनमा कमी आउंछ, अझ चोट पटक लागेको र रातो कमिलाले क्षती पुर्याएका आलुदानामा बढी स्वास प्रस्वास हुने गर्दछ, यसले पनि आलुदाना बृद्धिदरमा कमी ल्याउंछ।

सारांशमा आलुको उत्पादन र हावापानी

आलुवाली चीसो हावापानीमा हुने वाली हो। तापक्रम बढी भएको अवस्थामा आलुवालीले धेरै उत्पादन दिन सक्दैन। बीउआलुको उमारको लागि न्युनतम तापक्रम 4° से. हो, यो तापक्रम भन्दा कम भएमा बीउआलुको उमार राम्रो हुन सक्दैन। किनकी 7° से. भएमा दानाको र बोटको शारीरिक प्रकृया शिथिल हुन जान्छ। दाना बन्ने क्रियाको लागि रातको तापक्रम 15 देखि 20° से. उपयुक्त हुन्छ भने दाना बढ्न 15° से. भन्दा कम राम्रो हुन्छ। रातको तापक्रम 29° से. भन्दा बढी हुँदै गएमा दानाको बृद्धि घट्दै जान्छ। बानस्पतिक बृद्धिको लागि (सुरुमा) 25 देखि 30° से. राम्रो हुन्छ तर जव त्यान्द्राको बृद्धि र विकास सुरु हुन्छ आलुलाई त्यो भन्दा कम, 15 देखि 20° से. तापक्रम आवश्यक पर्दछ। आलु यौटा लामो दिन रुचाउने वाली भएकोले लामो दिनमा आलुमा बढी फूल लाग्ने हुन्छ, साथसाथै लामो दिन भएको अवस्थामा खेती गरिएको वालीको उत्पादन क्षमता छोटो दिन भन्दा बढी हुन्छ।

खण्ड ग.

आलुखेती व्यवस्थापन

१. आलुखेती गर्ने स्थानको छनौट

आलु खेतीको लागि समथर, पानीको राम्रो निकास हुने र व्यवसायिक खेती गर्न सकभर बाटोबाट नजिकको ठाउँ छनौट गर्नु उपयुक्त हुन्छ । भिरालो जमिनमा सिंचाई व्यवस्थापनमा अप्ठेरो पर्ने हुनाले संभव भएसम्म केही भिरालो जग्गामा गद्दाहरू बनाएर खेतीमा प्रयोग गर्नु पर्दछ । यसबाट सिंचाईको लागि पनि सुविधा हुनुको साथसाथै भूक्षयको पनि रोकथाम हुन्छ । कुनै कुनै मुलुकहरू र स्थानहरू जहाँ जमिन अलि अलि मात्र भिरालो छ भने त्यस्तो जमिनमा तेर्सो ड्यांग बनाएर ड्यांगको माथी पट्टिबाट पानी पटाएर सपलतापूर्वक आलु खेती गरिएको पाईएको छ । आलुखेती गर्न बजार र भण्डारण सुविधा पनि महत्वपूर्ण कुरा हुन् ।

२. आलुखेतीको लागि माटो

हाम्रो देशमा नदी किनारको बलौटे माटो देखि साह्रो चिम्टाईलो माटो भएको क्षेत्र र तराईको एलुभियल माटो देखि पहाडको ग्याग्रिन मिसिएको माटो सम्म आलुखेती गरेको पाईन्छ । केवल वर्षभरि हिउंले ढाक्ने र पानी जमिरहने स्थान बाहेक अन्य स्थानहरूमा आलुखेती गरेको पाईन्छ । तर आलुको राम्रो उत्पादन लिनको लागि माटोमा प्रशस्त प्रांगारिक पदार्थयुक्त बलौटे दोमट बढी उपयुक्त हुन्छ । किनकी आलुखेतीका लागि पानीको राम्रो निकास हुने हलुका माटो सर्वाधिक उपयुक्त हुन्छ, जसमा त्यान्द्राको बृद्धि र आलुदानालाई बढन अवरोध नहोस् । तसर्थ आलुखेती गर्ने माटोको छनौट गर्दा निम्न कुरामा ध्यान दिनु पर्दछ :

क) माटोको बनावट : माटोको बनावटले यसको भौतिक अवस्थामा विभिन्न किसिमले असर पर्दछ । माटो साह्रोपना लेसिलो हुने वा पानी समाई राख्ने जसले गर्दा माटो लामो समयसम्म नसुक्ने वा सुकेपछि कडा बन्ने भएमा आलुखेती राम्रो हुंदैन । किनकी यस्तो माटोमा आलु रोपेपछि ढीलो उम्रिने, जराको विकासमा अवरोध पुग्ने, बोट ख्याउटे हुने हुन्छ । साह्रो माटोमा आलुदानाहरू पनि राम्रो आकारको नभई कुरूप र साना हुन्छन् । यदि माटो खुकुलो र फुक्का छ भने छिटो उम्रिने, जराको विकास राम्रो भई बोट सपिने हुन्छ । त्यान्द्रा र दानाको संख्यामा पनि बृद्धि हुन्छ । यसरी यस्तो माटोमा उत्पादन बढी मात्र नभई जात अनुसारको दानाका आकार लिने र आकर्षक हुने हुन्छ ।

ख) माटो भित्र बायुको संचार : आलुको जमिनमुनि रहने भागहरू जस्तै त्यान्द्रा, दाना र जरालाई प्रयाप्त बायु संचार हुन जरुरी छ । यदि यी अंगहरूको स्वास प्रस्वासमा अवरोध भयो भने यी अंगको बृद्धि र विकासमा असर पर्दछ । हलुका माटोमा वायुछिद्रहरू बढी हुने

भएकोले यस्तो माटोमा आलुको बोटको विकासमा सकारात्मक प्रभाव पर्दछ । बीउआलु रोपेपछि जमिनमा पानीको मात्रा बढी भई वायुसंचारमा अवरोध पुगेमा बीउआलु निस्सासिएर कुहिन थाल्दछन् । आलुको जराको स्वास प्रकृया तेज हुने भएकोले माटोमा प्रशस्तमात्रामा अक्सिजन हुनु जरुरी छ । आलुको त्यान्द्रा र दाना लागि सके पछि जमिन बढी चिसो भई वायुसंचार नभएमा यीनीहरूको बोक्राको सतहमा रहेका वायुछिद्र (Lenticels) बढन गई खोपिल्टाहरू देखिन्छन् । यस्ता बढेका छिद्रहरूबाट माटोमा रहेका जीवाणुहरूले दानालाई सजिलै आक्रमण गर्दछन् । यस्ता दानाहरू भण्डारणको समयमा पानी छिट्टै वाफिन गई भण्डारण क्षमतामा समेत ह्रास हुन जान्छ । यस अतिरिक्त आलुदानाको बजारभाउमा पनि असर पार्न सक्दछ ।

ग) माटोको पानी राख्न सक्ने क्षमता

आलु पानी जम्ने जमिनमा राम्रो नहुने तर माटोमा उपयुक्त मात्रामा चिस्यान भई राख्नु पर्ने बाली हो । आलुको बोटको वानस्पतिक बृद्धि, त्यान्द्राको र दानाको समुचित विकास र बृद्धिको लागि पानीको आवश्यकता पर्दछ । धेरै हलुका माटोमा पानी राख्ने क्षमताको कमी हुनेहुंदा लगातार सिंचाईको आवश्यकता पर्दछ र यदि केही समय मात्र पानी भएन र माटो सुख्यो भने आलुको बोट मर्न थाल्दछ । बढी चिम्ट्याहा माटोले पानी दिंदा माटोमा वायुको संचारमा अवरोध पुर्याउने तथा सुख्दा कडा हुने स्वभावले गर्दा आलुको लागि उपयुक्त हुंदैन । तसर्थ आलुवालीलाई समुचित मात्रामा पानी उपलब्ध गराउन सक्ने गरि ठीक मात्रामा पानी राख्न सक्ने क्षमता भएको दुमट माटो उपयुक्त हुन्छ ।

घ) प्रांगारिक पदार्थ

प्रांगारिक पदार्थ कम भएको निरस बलौटे माटोमा आलुको खेती राम्रो हुन सक्दैन । माटोमा रहने प्रांगारिक पदार्थले माटोमा निरन्तररूपमा चलिरहने भौतिक, रासायनिक र जैविक क्रियाकलापहरूलाई प्रभाव पारिरहेको हुन्छ । माटोको उर्वरापन र भौतिक अवस्थामा प्रांगारिक पदार्थले सुधार ल्याउने हुंदा बालीलाई सकारात्मक प्रभाव परि आलुको बोटको बृद्धि र विकासमा सहयोग गर्दछ । प्रांगारिक पदार्थले चिम्टाईलो माटोलाई केही खुकुलो बनाई माटोमा वायुको संचार बढाई दिन्छ । यस अतिरिक्त प्रांगारिक पदार्थले माटोको पानी राख्ने क्षमतामा पनि बृद्धि गराउंछ । अतः प्रांगारिक पदार्थले माटोको समग्र अवस्थामा केही न केही सुधार ल्याई जीवीत माटो (Living soil) मा परिवर्तन ल्याउन र कायम राख्न मदत पुर्याउंदछ ।

ङ) माटोको अम्लियपना

माटोको अम्लियपना प्रति धेरै हदसम्म सहनशील छ । नुनिलो र क्षारीय माटोमा आलुखेती हुन सक्दैन । माटोको पि.एच. ४ देखि ८ सम्म आलुको खेती भएको भएतापनि ६ देखि ७.५

पि.एच. आलु खेतीको लागि उपयुक्त मानिन्छ । पि.एच. क्षारीय भएमा आलुमा लाग्ने दादेरोगको प्रकोप बढ्न सक्छ ।

च) माटोमा रोगका जीवाणुको उपस्थिती

आलुमा लाग्ने धेरैजसो रोगहरूका जीवाणुहरू माटोमा रहिरहने र आलु लगाउनासाथ आलुमा आक्रमण गर्ने भएकाले त्यस्ता रोगका जीवाणुरहित माटो आलुको लागि उपयुक्त हुन्छ ।

३. वाली चक्र र वाली प्रणाली

नेपालको अवस्थामा हरेक वर्ष आलु खेती एउटै जमीनमा लगाउने चलन बढी मात्रामा पाइन्छ । त्यसैले कृषकको खेतमा आलुवालीमा रोग, किरा र भारपातको प्रकोप दिनानुदिन बढ्दै गएको पाइन्छ । आलु वालीलाई रोग, किरा र भारपातहरूबाट बचाउन र माटोको उत्पादन शक्ति घट्न नदिन एउटै खेतमा लगातार हरेक वर्ष आलु खेती गर्नु हुँदैन । यसरी यी समस्याको समाधानको लागि अर्थात् यीनीहरूको प्रकोपको समुचित व्यवस्थापनमा वाली चक्र महत्वपूर्ण कार्य हो । त्यसैले सकभर २/३ वर्ष विराएर मात्रै उक्त जमीनमा आलु खेती गर्नु उपयुक्त हुन्छ । यदि एउटै जमीनमा लगातार आलुवाली वा आलुको परिवारका अन्य वालीहरू, जस्तै गोलभेंडा, भण्टा, खोर्सानीको खेती गरिरहेमा खतरनाक रोगहरू माटोमा प्रवेश गरी १५/२० वर्षसम्म उक्त जमीनमा आलुखेती गर्न नमिल्न सक्छ । त्यसैले वालीचक्र अपनाउँदा खेतबारीमा रोग, किरा र भारपातले सताउँदैन, क्रमिकरूपमा यीनीहरूमा न्युनिकरण गर्न मद्दत पुग्छ ।

नेपालमा उच्च पहाडी क्षेत्रहरूको वालीप्रणालीमा आलुवाली छिटो दोहरिन्छ भने त्यसभन्दा तल्ला क्षेत्रमा आलुवाली पछि अन्यवाली खेती गरेपछि मात्र पुनः आलुखेती गरिन्छ । मध्य पहाड तथा उपत्यकाहरूका खेतहरूमा धान आलु प्रणाली बढी प्रचलित छ भने तराई, भित्रि मधेश र तल्लो पहाडी भेगमा धान, आलु र यौटा अन्य बसन्ते वालीको प्रणाली पाईन्छ । केही प्रचलित वालीप्रणाली तल दिइएको छ :

१. उच्च पहाड (१८०० मीटरभन्दा माथि) : आलु-खाली, कोदो-आलु, आलु+मकै-गहुं/जौ, आलु-खाली-आलु, आलु-गहुं/जौ-आलु (दुईवर्षे वालीप्रणाली) ।

२. मध्य तथा तल्लो पहाड (४००-१८०० मीटर) : धान-आलु, धान-आलु-मकै, मकै+आलु-गहुं/जौ, मकै-आलु-खाली (एकवर्षे वालीप्रणाली) ।

३. तराई भित्रिमधेश (३०० मीटरसम्म) : धान-आलु-मकै, धान-आलु-खाली, मकै-आलु-खाली (एकवर्षे वालीप्रणाली) ।

४. आलु रोप्ने समय

आलु नेपालको उष्ण हावापानी देखि शितोष्ण हावापानी रहेका क्षेत्रहरूमा खेती गरिने भएपनि यो बाली चिसो हावापानी रुचाउने भएकोले विभिन्न क्षेत्रमा लगाईने समय फरक फरक छ । तराई क्षेत्रमा यो हिउदे बाली हो भने मध्य पहाडमा शरद देखि बसन्ते बाली हो, यसैगरि उच्च पहाडी भेगमा आलु बर्षे बाली हो । तलको तालिकामा विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रमा आलु लगाउने उपयुक्त समय दिईएको छ ।

तालिका : नेपालको विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रमा आलु लगाउने उपयुक्त समय

भौगोलिक क्षेत्र	अगौटे बाली	मुख्य बाली	पछ्यौटे बाली
तराई भित्रिमधेश (३०० मीटरसम्म)	असौजको सुरु	मध्य कार्तिक देखि मध्य मंसिर सम्म	पुषको सुरु
तल्लो पहाड (४००-९०० मीटर सम्म)	भदौको अन्त्य	कार्तिक - मंसिर	पुष
मध्य पहाड (१०००-१७०० मीटर सम्म)	साउन - भदौ	माघ - फागुन	-
उच्च पहाड (१५००-२५०० मीटर सम्म)	-	फागुन अन्त्य देखि वैशाख सुरु सम्म	-
हिमाली क्षेत्र (२५०० मीटर भन्दा माथि)	-	मध्य वैशाखदेखि मध्य जेठसम्म	-

उत्पादनको हिसावले माथी उल्लेख गरिएको मुख्य बालीको समय उत्तम हुन्छ, तर बजार भाउको हिसावले अगौटे वा पछ्यौटे बालीकोरूपमा खेती गरिन्छ । अगौटे बाली छोटो समयमा तयार हुनुपर्ने विरुवाको शुरुको बृद्धि र विकासको समयमा केही गर्मी हुनेहुंदा मुख्य बाली जस्तो राम्रो उत्पादन दिदैन । खेती गर्दा पनि केही विशेष कुरामा ध्यान दिनु जरुरी हुन्छ । तल्ला तथा मध्य पहाडी क्षेत्रको अगौटे बालीका लागि बीउ टुसाउने, ड्यांगमा रोप्ने आदिमा विशेष ध्यान दिनु पर्दछ, यसो नभएमा बर्षाको पानीले बीउ कुहिन सक्छ । तराई र तल्ला पहाडी क्षेत्रमा पछ्यौटे बालीको रूपमा खेती गर्दा आलु पाक्ने बखतमा गर्मी बढ्ने हुनाले उत्पादनमा कमी आउंछ । तर हुस्सुको कारण बढी डढुवा रोगको प्रकोपलाई भने यसरी छल्लन सकिन्छ । यस अतिरिक्त भण्डारण अवधि घटाएर केही लामो अवधिसम्म आलु आपूर्ती गर्न सकिने लाभ यसबाट लिन सकिन्छ ।

५. आलुका जातहरू

क) 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 ध्यात दिनु पर्दछ । उच्च तथा मध्य पहाड क्षेत्रका लागि स्थानीय जातको तुलनामा बढी उत्पादन दिने, डहुवा रोग अवरोधका 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, डहुवा रोध अवरोधक तथा सहन सक्ने, भाइरस अवरोधक साथै राम्रो भण्डारण क्षमता भएका जातहरूलाई छनौटमा प्राथमिकता दिइन्छ ।

ख) उन्मोचित जातहरू

आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमको विशेष गरि जातीय अनुसन्धान एकाइको निरन्तर प्रयासबाट हालसम्म ८ वटा जातहरू व्यावसायक खेतीको लागि उन्मोचन भइसकेका छन् । यी जातहरूको विवरण छोटकरीमा यस प्रकार छ ।

(१) कुफिज्याँति

यो जात सन् १९६८ मा भारतमा विकस भएको हो । त्यसपछि सन् १९७० तिर नेपालमा प्रवेश गराई परिक्षण एवं मूल्यांकन गरियो नेपालको विभिन्न हावापानीमा गरिएको परिक्षणमा विशेषतः उच्च पहाड र मध्य पहाडमा यस जातको उत्कृष्टता रह्यो । तसर्थ वि.सं २०५० सालमा जातीय उन्मोचन समितिले उन्मोचन गर्‍यो । यो जातमा बोट कही 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 पाईन्छ । यो जात उच्च पहाडमा ११०-१२० दिनमा र मध्य पहाडमा १००-११० दिनमा तयार हुन्छ । यो जातको उत्पादन क्षमता २०-२५ टन प्रति हेक्टर छ । यो जातमा डहुवा सहन सक्ने, ऐजेरु नलाग्ने विशेषता छ भने तराई, मध्य पहाड तथा उच्च पहाडी क्षेत्रमा पनि सफलतापूर्वक खेती गर्न सकिने विशेष गुण यो जातमा रहेको छ ।

(२) कुफ्री सिन्दुरी

यो जात पनि नेपालमा सन् १९७८ मा नै भारतबाट भित्रिएको हो । नेपालको तराईको हावापानीमा यो जातले बढी उत्पादन दिएकोले र अन्य विशेषताहरूको कारणले वि.सं २०५० सालमा नै आलुवाली अनुसन्धानको सिफारिसमा जातीय उन्मोचन समितिले उन्मोचन गरेको हो । यो जातमा बोट अग्लो हुने, मझौला खालका डाँठको मोटाइ हुने,

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, डढुवा रोग लाग्ने आदि विशेषताहरू पाइन्छ । यसको उत्पादन क्षमता २०-३० टन प्रति हेक्टर छ ।

(३) डेजिरे

यो जात नेदरल्याण्डस्वाट 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 फैलिने बोट, डाँठ मोटो, पात साना देखि मझौला रंगीन, गुलाबी 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 । उत्पादन क्षमता १५-२० टन प्रति हेक्टर रहेको मध्य पहाडी भेग, तराई र भित्री मधेशमा सफलतापूर्वक छोटो समयमा उत्पादन लिने सकिने भएकोले र किसानले वालीचक्रमा समेत राखी वर्षमा दुई बाली लिन सक्ने भएकोले पनि यो जातको लोकप्रियता बढी रहेको छ । काभ्रे पनौति, नाला तथा पाँचखालका किसानहरूले यस जातलाई भ्र्वाप्री नामले चिन्दछन् ।

(४) जनकदेव

यो जात नेपालमा सन् १९९० मा अन्तर्राष्ट्रिय आलुवाली केन्द्र, लिमा पेरुबाट भिकाइएको हो । उन्मोचित एवं सिफारिस उन्नत तथा स्थानीय जातहरूसंग तुलना गरेर विभिन्न अनुसन्धान केन्द्रहरूमा यो जातको अध्ययन गर्दा उत्पादन क्षमता राम्रो भएकोले र कृषकहरूबाट मन पराईएकोले वि.सं २०५६ सालमा आलुवालीमा 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 दिन (बर्षे वाली) धेरै फुल्ने, छोटो दिनमा (हिउँदमा) कम फुल्ने, मध्यम देखि ठूलो लाम्चो आकारको रातो दाना फल्ने, १०० देखि १२० दिनमा तयार हुने, मध्यम (८ हप्ता) सुषुप्तावस्था भएको, ऐजेरु अवरोधक डढुवा रोग अवरोधक/सहन सक्ने, आदि विशेषताहरू यो जातमा रहेका छन् । मध्य तथा उच्च पहाडी क्षेत्रमा राम्रो भण्डारण क्षमता भएको, असिना सहन सक्ने, सुख्खा तथा खडेरी पनि सहन सक्ने भएकोले हालका दिनमा यो जात विस्तार हुँदै गएको देखिन्छ । मध्य तथा उच्च पहाडी भेग साथै तराईमा यो जातको सफलतापूर्वक खेती गर्न सकिन्छ ।

(५) खुमल सेतो - १

यो जात सन् १९८२/८३ मा नेपालमा भित्रिएको हो । यसलाई एकिराना इन्टा वा सि. आई. पि.- ८८ को नामले पनि चिनिन्छ । विभिन्न परीक्षणमा खासगरि पहाडी क्षेत्रमा यसको राम्रो उत्पादन एवं अन्य विशेषता देखिएकोले वि.सं २०५६ मा राष्ट्रिय बीउ विजन समितिले उन्मोचन गरेको हो । मध्यम खालको फैलिने स्वभावको बोट, हल्का हरिया 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 । उत्पादन क्षमता करिब २५ टन प्रति हेक्टर भएको यो जात मध्य तथा उच्च पहाड, सुख्खा पहाड एवं तराईमा पनि खेती गर्न सकिन्छ ।

(६) खुमल रातो-२

नेपालमा यो जातको प्रवेश सन् १९८९ मा अन्तर्राष्ट्रिय आलुवाली केन्द्र, लिमा, पेरुबाट भएको हो । नेपालको तराई क्षेत्रका लागि यो जात वि.सं २०५६ सालमा उन्मोचन भएको हो । यो जातमा ठाडोबोट हुने, मध्यम खालको डाँठको मोटाई, हरियो रङ्गको खस्रो सतह भएको पात, रातो दाना, १०० देखि १२० दिनमा तयार हुने, २०-२५ टन/हे. उत्पादन क्षमता भएको, ऐजेरु अवरोधक, डढुवा रोग अवरोधक र सुषुप्तावस्था मध्यम (६-८ हप्ता) हुने आदि विशेषताहरू छन् । तराई क्षेत्रमा कुफ्रि सिन्दुरी भन्दा बढी उत्पादन दिने र आकर्षक दानाको रंग नै यो जातको अन्य विशेषता मानिन्छ ।

(७) खुमललक्ष्मी

यो जात सिप ३८८५७२.१ को रूपमा अन्तर्राष्ट्रिय 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 खस्रो केही लाम्चो पात भएको हुन्छ । फूल बैजनी रंगको , दानाहरू रातो समथल सतह अनि सेतो गुदि भएको हुन्छ । यो जातको दानाको सुषुप्त अवधि ६ देखि ८ महिनाको हुन्छ र यो जातको आलु ऐजेरु अवरोधक छ भने डढुवा रोग पनि सहन सक्ने छ । यो जातको आलु तराई देखि उच्च पहाडी क्षेत्र सम्म खेती गर्न सकिन्छ । यसको सरदर उत्पादकत्व २० देखि २५ टन प्रति हेक्टर छ ।

(८) आई. पी. वाई. ८

यो जात पनि सन् १९९० मा सिप नं. ३८८५७२.४ 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 च्छ्ज डठाघञ्जट ह च्छ् १० हो र बोटको आकार मध्यम, खुल्ला भांगिने 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 पाक्छ। यो जातले केही हदसम्म डढुवा सहन सक्दछ, र यसको उत्पादकत्व ५ देखि ३० टन प्रति हेक्टर छ। यो जात नेपालको तराई र भित्री मधेशकोलागि सिफारिस गरिएको हो।

ग) 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।

कार्डिनल : यो जात नेदरल्याण्डस्बाट 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, डढुवा सहन सक्ने, ऐजेरु नलाग्ने यस जातका प्रमुख विशेषताहरू हुन्। छिटो तयार हुने भएकोले एकवर्षमा धेरै वाली लिन वालीचक्रमा 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 पनौतितिर ब्रिटिस आलु भन्ने गरेको पनि पाइन्छ। यो जात पहाडदेखि तराईसम्म व्यावसायिक खेतीको लागि सिफारिस गरिएको छ।

एन.पि.आई - १०६ : बोट अग्लो हुने, गोलो सेतो रङ्गको दाना हुने, १००-१२० दिनमा तयार हुने र उत्पादन क्षमता २०-२५ टन/हे. भएको, डढुवा लाग्ने तर ऐजेरु नलाग्ने साथै सुख्खा ठाउँमा पनि राम्रो उत्पादन दिने भएकोले यो जातलाई मध्य तथा उच्च पहाडमा व्यावसायिक खेतीको लागि सिफारिस गरिएको छ।

पेरीकोली : अग्लो बोट, धेरै फुल्ने, गोलो प्याजी खैरो रङ्गको आलुको दाना भएको, १००-१२० दिनमै तयार हुने र स्थानीय जातको तुलनामा उत्पादन क्षमता २०-२५ मे/टन भएको, केही हदसम्म डढुवा र ऐजेरु अवरोधक भएको आदि विशेषताहरू यो जातमा पाइएको छ तसर्थ विशेष गरि यो जात पश्चिम तराइको लागि सिफारिस गरिएको छ।

यी जात बाहेक एन.पि.आई/टि-००१२, पश्चिम पहाड जस्तै कास्की, पर्वत, तनहुँ, स्याङ्जा, म्याग्दी जस्ता क्षेत्रमा सिफारिस गरिएको छ भने वि.आर.- ६३.६५, सि.एफ.जे. ६९-१ मध्य पहाड तथा कुफ्री बादशाह तराइ र पहाडको लागि सिफारिस गरिएको छ। त्यसैगरि एम. एस -४२-३ मा (कतै एम.एस., कतै काली आलु, कतै नीलो आलुको नामले चिनिने) राम्रो उत्पादन दिने, डढुवा सहन सक्ने, निलो रङ्गको दाना भएको, खानामा मिठो स्वाद आदि गुण भएकोले बजार विशेषका कारण विशेष गरी हेम्जा, कास्की र नुवाकोट जिल्लाका किसानहरूले यो जातलाई बढी मन पराएकोले सो ठाउँहरूमा यो जातको खेती गरेको

पाइन्छ तर उच्च पहाडमा ऐंजेरु लाग्ने र तराईमा लामो समयसम्म भण्डारण गर्न नसक्ने अवगुणले गर्दा यो जात उच्च तथा मध्य पहाडका किसानहरूका लागि सिफारिस गर्न सकिएको छैन ।

घ) स्थानीय जातको संकलन, परीक्षण र छनौट

आलुको जात विकास गर्ने कार्य प्रत्यक्ष रूपमा किसानसंग 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 बावजुद पनि आलुखेतीको अधिकांश क्षेत्रमा स्थानीय जातहरूको खेती हुँदै आएको छ । यी जातहरू ऐंजेरु तथा डहुवा 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 ऐंजेरु तथा डहुवा सहन सक्ने उन्नत जातहरूमा वाली प्रजनन कार्यक्रम मार्फत् 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 मूल्यांकन गर्ने र छनौट गर्ने कार्य भइरहेको छ । स्थानीय जात प्रति किसानको बढ्दो आकर्षण र मागलाई मध्य नजर राख्दै आलुवाली अनुसन्धानले केही जातहरू सिफारिस गरेको छ ।

जातहरू

सरकारी सेतो
थारु लोकल
जुम्ली लोकल
काठमाडौं लोकल
स्याङदोर्जे

संकलन तथा सिफारिस गरिएको क्षेत्र

पूर्वी पहाड
मध्य तथा पश्चिम तराई
मध्य पश्चिम पहाड
काठमाडौं उपत्यका
पूर्वी पहाड

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

६. बीउआलु व्यवस्थापन

क) वीउ आलुको छनौट

राम्रो उत्पादन लिनका लागि स्वस्थ वीउको अत्यन्त महत्वपूर्ण भूमिका रहेको हुन्छ। खायन आलु खेतीको लागि वीउ आलुको छनौट गर्दा विभिन्न कुराहरूमा ध्यान पुऱ्याउनु पर्दछ। जस्तै उपयुक्त जातको छनौट, बजारको माग, बजारमा वीउको उपलब्धता र त्यसको मूल्य तथा स्थानीय हावापानीसंगको अनुकूलतामा बढी ध्यान पुऱ्याउनु पर्दछ। वीउ आलु सकेसम्म भरपर्दो ठाउँ र श्रोतबाट खरीद गर्नु पर्दछ। जातीय मिश्रण भएको, रोग व्याधिग्रस्त र कमसल वीउ पर्न गएमा त्यसबाट धेरै पुस्तासम्म माटो र वीउको माध्यमबाट उत्पादनमा प्रतिकूल असर पार्न सक्छ।

ख) वीउ टुसाउने काम

नटुसाएको वीउ आलु रोप्दा सबै वीउ उम्रिन्छ भन्न सकिँदैन। यस्ता वीउ आलु रोप्दा वाली एकनासको नभई ठाउँ-ठाउँमा खाली पनि हुन सक्दछ। तसर्थ: वालीको छिटो उमार, वृद्धि र विकास गर्न तथा एकनासको वाली पार्न र बढी उत्पादन लिन आलु लगाउनुअगाडि वीउ आलुको टुसा उमार्ने काम गर्नु पर्दछ। आलु वीउका टुसाहरू छोटो, मोटो र हरियो हुनुपर्दछ। टुसाउने विधि तल दिईएको छ।

- रोप्नु भन्दा ३ देखि ६ हप्तासम्म न्यानो (१५-२० से.तापक्रम भएको) हावा लाग्ने कोठा वा बरण्डा वा छानामुनि एक दुई तहसम्म फिँजाएर राख्नु पर्दछ।
- यसरी राख्दा उज्यालो ठाउँमा राख्नु पर्दछ, तर सिधै घाममा पर्ने गरी राख्नु हुँदैन। अँध्यारोमा राखेको वीउ आलुबाट सेता, कमजोर टुसाहरू निस्कन्छन्।
- वीउ राखेको ठाउँ ज्यादा गरम र सापेक्षिक आद्रता धेरै कम भएमा भिजाएको बोराहरू एक छेउमा भुण्ड्याइदिनु राम्रो हुन्छ।
- धेरै जाडो ठाउँमा आलुको दानाहरूलाई राति तुषारोबाट बचाउनु पर्दछ।
- यदि आलुको दानाको टुप्पामा एउटा मात्र टुसा आएको छ भने त्यो भाँचिदिनाले अरू टुसाहरू आउँछन्। एउटा आलुको गोडामा ३-५ वटा टुसाहरू हुनु राम्रो हुन्छ। धेरै टुसाहरूमा भएमा धेरै डाँठहरू बन्दछन् र धेरै आलु फल्दछ।

ग) वीउको स्याहार सम्हार

वीउको लागि प्रयोग गरिने आलु शीत भण्डारबाट रोप्नुभन्दा २०-३० दिनअगाडि निकाल्नु पर्दछ। बाहिरी तापक्रमसँग वीउको तापक्रममा सामान्जस्य ल्याउन बोरा खोली वीउ आलु छायाँमा फिजाई सडेगलेको आलु हटाउनु पर्दछ। फिँजाउँदा आलुमा पसिना निस्कन्छ

त्यसकारण आलु राम्ररी ओभानो भइसकेपछि मात्र बोरामा भरेर टाढा पठाउने वा लैजाने काम गर्नु पर्दछ । तर बीउ आलुको रोप्ने स्थान शीत भण्डारण नजिकै भएमा शीत भण्डारबाट सोभै लगी उपरोक्त कार्य धेरैमा पनि गर्न सकिन्छ ।

घ) बीउ आलु काट्ने तरिका

बीउ आलु ठिक्क आकारको/साइज (२५-५० ग्राम सम्मको) रोप्नु उपयुक्त हुन्छ । यदि ठूलो साइजको बीउ छ भने दुई फ्याक हुने गरी ठाडो गरी काट्नु पर्दछ । तर बीउ आलु काटेर रोप्नाले निम्न बेफाइदाहरू हुनसक्छन् :-

- काटेका आलुको उमार कम हुन्छ किनभने त्यसले माटोको नराम्रो अवस्था खप्न सक्दैन ।
- माटोमा चिस्यान कम भयो भने टुसाहरू चाँडै मर्न सक्छन् ।
- माटोमा चिस्यान बढी भएमा बीउ चाँडै कुहिन्छ ।
- काटेको बीउबाट उम्रेका टुसाहरू मरे भने फेरी पलाउन सक्दैन ।
- बीउ काट्दा प्रयोग गरेको हतियारबाट अरू स्वस्थ बीउमा रोग सर्न सक्दछ ।

यदि बीउ ठूलो छ र काटेर नै लगाउनु पर्ने हो भने तलका कुराहरूलाई ध्यान दिनुपर्दछ ।

- बीउ आलु काट्ने चक्कुलाई प्रत्येक कटाइपछि मट्टितेलमा डुबाउनु पर्दछ, जसले गर्दा रोगी बीउको जिवाणु स्वस्थ बीउमा सर्न सक्दैन ।
- प्रत्येक टुकामा कम्तिमा पनि २-३ वटा आँखाहरू हुनु पर्दछ ।
- काट्दा सधै ठाडो हुने गरी काट्नु पर्दछ ।
- काटेको बीउ आलुमा इन्डोफिल एम-४५ एक ग्राम प्रतिकिलो बीउमा छरिदिनाले रोग लाग्ने वा कुहिने सम्भावना कम रहन्छ ।
- मसिनो, लामो टुसा भएको तथा धेरै चाउरी परेको बीउ आलु ठूलो भएपनि काट्नु हुँदैन ।
- काटेको सतहमा बोक्रा जम्न दिनको लागि रोप्नुभन्दा ६-८ दिन पहिले नै बीउ काटी आवश्यक उपचार गरी राख्नु राम्रो हुन्छ ।
- प्रत्येक टुकामाको तौल भरसक २० ग्राम भन्दा सानो हुनु हुँदैन ।
- काटेको बीउबाट उत्पादित आलु अर्को वर्ष बीउको लागि प्रयोग गर्नु हुँदैन ।

७. जमीनको तयारी

आलुको खेती सवैखाले माटोमा खेती गर्न सकिएतापनि गहुंगो वा साह्रो र प्रांगारिक पदार्थ कम भएको माटो यसको खेती गर्न त्यती उपयुक्त मानिदैन । यस्तो माटोमा आलुको बानस्पतिक वृद्धि र विकासमा शिथिलता आउने हुनाले आलुको उत्पादनमा कमी आउन्छ । आलुको जराहरू २५ देखि ३० से.मी. गहिराई सम्म फैलिने हुनाले सोही गहिराईसम्म खुकुलो माटो हुनु जरुरी हुन्छ । साधारणतया पानीको राम्रो निकास हुनसक्ने प्रशस्त प्रांगारिक पदार्थ रहेको दुमट र बलौटे दुमट माटो उपयुक्त हुन्छ । माटोको पि.एच. ५ देखि ६.५ उपयुक्त हुन्छ । साह्रो माटो र गेग्रेटो भएको माटोमा आलुका दानाहरूको आकार विग्रन जान्छ ।

आलु जमीन मुनि फल्ने, बढ्ने र कमजोर जरा प्रणाली भएको बाली हो । माटोको भौतिक तथा रासायनिक अवस्थाहरूले बोटको वृद्धि र विकासका साथै दानाको वृद्धि र गुणस्तरमा सोभै प्रभाव पारेको हुन्छ । त्यसैले जमीनको तयारी राम्ररी गर्नु अति आवश्यक छ । त्यसको लागि खेतमा माटोको अवस्था हेरी एकपटक हल्का सिंचाई दिनुपर्छ । त्यसपछि ३-४ पटक राम्ररी गहिरो गरी जोतेर डल्ला फुटाई, भारपात हटाई माटो बुरबराउँदो र खुकुलो पारी जमीनलाई पानी नजम्ने गरी सम्याउनु पर्दछ । यसरी राम्ररी खनजोत गरिएको जमीनमा रोपिएको वीउ आलु सुक्न र कुहिन नपाई आलुको उमार छिटो र एकनासको हुनजान्छ र जराहरूलाई छिटो र सजिलोसंग फैलन, बोट सप्रन र त्यान्द्राहरूको आलु बढ्न उपयुक्त वातावरण मिल्दछ । यसबाट माटोमा रहेका किराहरू तथा रोगका जीवाणुहरू पनि केही हदसम्म नियन्त्रण हुन्छन् ।

८. मलखाद

सामान्य अवस्थामा करिव २० मे.टन प्रतिहेक्टर आलुको उत्पादन लिंदा माटाबाट सरदर ९०:१०:१२० किलोग्राम क्रमशः नाईट्रोजन, फसफोरस र पोटास खाद्यतत्वको उपयोग गर्दछ । यसैगरी करिव ७:२:९ किलोग्राम क्रमशः नाईट्रोजन, फसफोरस र पोटास खाद्यतत्व प्रतिहेक्टरको दरले भारपातले उपयोग गर्ने भएकोले सोही विचार गरेर मात्र मलखादको व्यवस्था मिलाउनु जरुरी छ । खाद्यान्न र कोशे बाली भन्दा आलुलाई बढी मलखादको आवश्यकता पर्दछ । आलुबालीलाई आवश्यक मलखाद नपुग्नाले उत्पादन कमी हुने गर्दछ ।

क) मलखादको मात्रा

राम्रो आलु खेतीको लागि माटोमा ३-५ प्रतिशत प्रांगारिक पदार्थ हुनुपर्दछ । प्रांगारिक तथा रासायनिक मलको थप प्रयोग बिना माटोमा विद्यमान खाद्यतत्वहरूको भरमा मात्र आलुबालीबाट राम्रो उत्पादन लिन सकिदैन । त्यसैले राम्ररी कुहिएको कम्पोष्ट मल २० टन प्रति हेक्टर र नाईट्रोजन, फस्फोरस र पोटास १००:१००:६० किलो प्रति हेक्टरको दरले माटोमा मलखाद हाल्नु पर्दछ (तालिका ३) ।

तालिका ३. आलुखेतीको लागि आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले सिफारिश गरेको मलखादको मात्रा

क्र.सं.	मल	प्रति रोपनी	प्रति कठ्ठा	प्रति हेक्टर
१	कम्पोष्ट मल	४० डोको	डेढ गाडा	२० टन
२	रासायनिक मल			
(क)	यूरिया	६.६ किलो	४.४ किलो	१३२.३ किलो
(ख)	डि.ए.पि.	१०.९ किलो	७.३ किलो	२१७.४ किलो
(ग)	म्युरेट अफ पोटास	५.० किलो	३.२ किलो	१००.० किलो

नाइट्रोजन, फसफोरस र पोटास अतिरिक्त दोश्रो तहका पोषक तत्वहरूमा क्याल्सियम, म्याग्नेसियम र सल्फर पनि अति महत्वपूर्ण छन् । भारतमा भएको परिक्षणको नतिजाअनुसार आलुवालीले प्रतिहेक्टर २७ किलो क्याल्सियम, ६३ किलो म्याग्नेसियम र १३ किलो सल्फर उपयोग गर्ने गरेको बताईएको छ । विशेषगरि पहाडी क्षेत्रको अम्लिय माटोमा क्याल्सियमको कमी हुन सक्दछ, तर धेरैस्थानहरूमा क्याल्सियम माटोमै प्रयाप्त मात्रामा पाईएतापनि माटोको जांच गरेर उपयुक्त मात्रामा चून प्रयोग गर्नु आवश्यक छ । म्याग्नेसियम र सल्फर पनि माटोमा रहेनरहेको जांच गराई यी पोषक तत्वयुक्त मल वा पदार्थ प्रयोग गर्नु आवश्यक हुन्छ । सल्फरको अभाव भएमा उत्पादनको गुणस्तरमा नराम्रो असर पर्न सक्ने हुनाले यो तत्वयुक्त मल जस्तै अमोनियम सल्फेट र पोटासियम सल्फेट प्रयोग गर्नु राम्रो हुन्छ । तेश्रो तहका निकैकम मात्रामा आवश्यक पर्ने शुक्ष्मतत्वहरू जस्तै फलाम, म्याग्नीज, कपर, जिंक, बोरोन, मोलिबिडनम र क्लोरिन पनि माटोमा कमी भएमा बोटहरूमा केही विकृतिहरू देखिन सक्छ ।

ख) मल राख्ने तरिका

मलखाद छरेर वा कुलेसो (लाइन) मा दिन सकिन्छ । रासायनिक मल छरेर दिंदा बढी खर्चिलो र नोक्सान हुन्छ । कम्पोष्ट मल जमीनमा छरेर जोतिदिंदा माटो खुकुलो र हल्का हुन्छ । तसर्थ कम्पोष्ट मल आधा देखि तिन चौथाई भाग दोस्रो पटक जग्गा जोत्नु अगाडी छरिदिनु पर्छ र बांकी रासायनिक मल आलु रोप्ने कुलेसोमा राखी दिनु उपयुक्त हुन्छ । आलु रोप्नको लागि डयाङ्ग बनाउनु भन्दा अगाडि बनाएको कुलेसोमा पहिले रासायनिक मल लहरै छरेर माथिबाट कम्पोष्ट मलले पातलो गरी पुरिदिंदा बीउ आलुलाई रासायनिक मलसंगको सोभो सम्पर्कबाट पनि बचाउन सकिन्छ । नाइट्रोजन मलको एक तिहाई देखि आधा भाग यूरियाको रूपमा आलु गोडेर उकेरा लगाउने समयमा टपड्रेस गरेर दिनु उपयुक्त हुन्छ । नेपालमा भएको परिक्षण अनुसार छरुवा तरिकाले मल प्रयोगको तुलनामा ड्यांगमै प्रयोग गरिएको अवस्थामा करिव २३ प्रतिशतले आलुको उत्पादन बढी भएको नतिजा आएको थियो । अतः ड्यांगमा मल प्रयोग गर्न केही बढी मेहनत परेपनि यो नै मलको राम्रो सदुपयोग हुने तरिका हो ।

हाम्रो देशमा व्यावसायिकरूपमा आलु उत्पादन गर्ने पकेट क्षेत्रमा अवलोकन गर्दा सिफारिस मात्रा भन्दा बढी नै रासायनिक मल प्रयोग गरेको पाईन्छ । माथी उल्लेख गरिएको मात्रा भन्दा बढी रासायनिक मल प्रयोग गरिएमा उत्पादन नगन्यरूपमा बढ्ने तर आर्थिकरूपमा फाईदा नहुने कुरा नेपालमा हालसम्म भएका परिक्षणहरू अनुसार पुष्टि भएको छ । कम्पोष्ट मल पनि गुणस्तरीय नभएको पाईएको छ । कमैमात्र क्षेत्रमा गोठेमल सुधारको तरिका अपनाईएको पाईन्छ, गोवरमल राम्ररी कुहिएको हुदैन । हाल नेपालमा कुखुराको मल प्रयोग गर्ने प्रचलन बढदो छ, जुन खरिदको लागि हरहमेशा उपलब्ध छ । तर प्रयोग भईराखेको कुखुराको मल अधिकांश कृषकहरूकोमा नकुहिएको, मलभन्दा भुस बढी हुने पाईन्छ । यस्तो मललाई ई.एम.को प्रयोग गरि न्युनतम एक महिनाको लागि प्लाष्टिकले छोपेर कुहाउन सकिन्छ ।

९. मुख्य हांगाको घनत्व, रोप्ने दूरी र बीउदर

क) मुख्यहांगाको घनत्व (Density of main stem)

आलु रोपेपछि जमिन भित्रैबाट निस्कने बोट वा हांगालाई मुख्य हांगा (Main stem) भनिन्छ । जुन आलु उत्पादनका लागि अत्यन्तै महत्वपूर्ण मानिन्छ । यी हांगाहरू माउआलुबाट सोभै निस्केका हुन्छन्, जसको आफ्नै जराहरू हुन्छन् । जमिनमाथि यीनै हांगाहरू फाटेर निस्किएका हांगालाई सहायक हांगा भनिन्छ । बीउआलुमा हुने टुसाहरूको संख्या अनुसार मुख्यहांगाहरूको संख्या निर्धारण हुन्छ । मुख्यहांगाहरूको घनत्वले आलुखेतीमा निम्नानुसार प्रभाव पार्दछ :

- मुख्यहांगाको घनत्व बढ्दै जाँदा कुनै निश्चित हदसम्म उत्पादन बढ्छ ।
- मुख्यहांगाको घनत्व बढनाले दानाका संख्या पनि बढ्ने हुनाले ठिक्क साईजको दानाहरू बढी फल्छन् ।

तसर्थ आलुखेतीमा प्रति एकाई जमिनमा मुख्यहांगा संख्याको गणना गर्ने गरिन्छ । यसैको हिसावकितावकै आधारमा नै आलुरोप्ने दूरी सिफारिस गरिएको हुन्छ । तर सिफारिस गरिएको दूरीमा रोप्ने बीउआलुमा कम्तिमा ३ टुसा हुनुपर्दछ । साधारणतया मुख्यहांगाको घनत्व २० देखि २५ वटा प्रतिवर्गमिटर जमिन उपयुक्त मानिन्छ । बीउ उत्पादनको लागि ३० वटा प्रतिवर्गमिटर उपयुक्त मानिन्छ ।

ख) रोप्ने दूरी (Spacing)

साधारणतया खायन आलु खेती गर्दा एक ड्याङ्गबाट अर्को ड्याङ्गको दूरी ६०-७५ से.मी. र एक बोटबाट अर्को बोटको दूरी २०-२५ से.मी. राख्नु उपयुक्त हुन्छ । नेपालमा भएका परिक्षणअनुसार लगाउने ड्याङ्गको दूरी ६० र बोट देखि बोटको दूरी २५ से.मी. उपयुक्त पाईएको छ । एक ड्याङ्गबाट अर्को ड्याङ्ग र एक बोटबाट अर्को बोटको दूरी बीउ आलुको

साइज, अवस्था, सिंचाईको उपलब्धता तथा आलु खेतीको उद्देश्य (सानो वा ठूलो दाना फलाउने) मा पनि भरपर्दछ । ठूलो साइजको बीउ आलु सानो साइजको भन्दा टाढा रोप्न सकिन्छ । ठूलो साइजको आलु उत्पादन गर्नुछ भने रोप्ने दूरी बढी राख्नु पर्छ । त्यस्तै सिंचाईको लागि पर्याप्त पानीको सुविधा उपलब्ध छ भने पनि ड्याङ्गहरू सानो पार्न सकिन्छ । नजिक नजिकको ड्याङ्गमा फराकिलो ड्याङ्गमा भन्दा थोरै चिस्यान कायम रहन्छ । आलुसंगै अरु कुनै घुसुवा बाली लिनुछ भने पनि एक ड्याङ्गबाट अर्को ड्याङ्गको दूरी बढी राख्नुपर्छ ।

ग) टुसाको संख्या र अवस्था (Number and condition of sprouts)

बीउआलुको टुसाहरूको संख्या बीउआलुको साइजमा भरपर्ने भएतापनि जातले पनि फरक पर्दछ । आलुको टुसाको संख्या भण्डारण गरिएको अवस्था, टुसाउन गरिएको उपचार, टुसा भाच्ने र बीउ काट्ने आदि प्रकृत्यामा निर्भर गर्दछ । रोप्दा टुसा भाचिनाले वा सुख्खा र डल्लायुक्त माटोमा आलु रोप्नाले मुख्यहांगाहरूको संख्या घट्न सक्दछ । शारीरिक अवस्था तन्दुरुस्त भएका बीउआलु काटेमा बढी टुसाहरू निस्कन्छन् । सवै टुसाहरू मुख्यहांगाको रूपमा निस्कन सक्दैनन् । जराको मूल देखिएका टुसाहरूमध्ये ९० प्रतिशतभन्दा बढी मुख्यहांगाको रूपमा निस्कन्छन् । राम्ररी नटुसाईएका बीउआलुबाट सामान्यतया ३० प्रतिशतमात्र मुख्यहांगाहरू निस्कन्छन् । जराको मूल नदेखिएका बीउआलुबाट १ प्रतिशत मात्र मुख्यहांगाहरू निस्कन्छन् । तसर्थ टुसाउन राख्दा राम्ररी जराको मूल आएनआएको ख्याल गर्नु पर्दछ । एउटा के पनि देखिएको छ भने टुसाएका बीउआलु ओसारपसार गर्दा वा रोप्दा टुसाहरू भाचिएका छन् भने सो भाचिएको ठाउँबाट एक वा सो भन्दा बढी टुसाहरू पलाउन सक्ने भएकोले मुख्यहांगाको घनत्व बढ्न जान्छ, तर बोटको उमार ढीलो हुन जान्छ । नेपालको पहाडी क्षेत्रहरू जहाँ आलु आफ्नै घरमा वा राष्ट्रिक भण्डारगृहमा राखिएको हुन्छ, त्यस्तो अवस्थामा बीउआलुमा शिर्ष टुसा मात्र हुनेहुनाले त्यस्तो अवस्थामा रोप्नु उपयुक्त हुँदैन र त्यस्ता टुसाहरू भाचेर न्यानो ठाउँमा टुसाउन राख्नु पर्दछ । कृषकहरूले भाँचेर तुरुन्त रोप्ने गर्दछन् जसले गर्दा उमार ढीलो हुन्छ तर तुषारोको प्रकोप हुँने ठाउँहरूमा यसो गर्दा तुषारो छल्ल भने मद्धत पुगेको पनि पाईएको छ ।

घ) बीउको दर (Seed rate)

बीउ आलुको साइज र रोप्ने दूरी अनुसार १.५ देखि २.५ टन प्रति हेक्टर (७५ देखि १२५ किलो प्रति रोपनी) को दरले बीउ आलुको जरुरत पर्दछ । सामान्यतया नेपालमा १.५ टन प्रति हेक्टर बीउ लाग्ने गर्दछ । किनकी नेपालमा २५ देखि ३० ग्राम साइजको बीउ नै बढी प्रयोग हुने गर्दछ । अझ तराई तिर सवैभन्दा कम, १५ देखि २० ग्राम साइजको बीउ बजारमा बिक्रिको लागि राखेको पाईन्छ, त्यस्तो अवस्थामा १ टन भन्दा कम बीउले पुग्दछ । पहाडी भेगमा अझ टुसा मात्र भिकेर हलोको पछाडी रोप्दा धेरै कम बीउको आवश्यकता पर्दछ । यी दुवै तरिका उपयुक्त होईनन् । आवश्यक मात्रामा मुख्यहांगाको घनत्व बढ्न

गएमा बीउको साईजल उत्पादनमा प्रभाव नपर्न सक्छ, तर लाईनमा नलगाई हलोको पछाडी टुसा छर्दा एकनाशको दूरी कायम नहुंदा दानाको धेरै सानो देखि आवश्यक भन्दा ठूलो फल्ल जान्छ । उत्पादनमा ठूला आलुका दाना फलाउनको लागि ससाना दानाहरू रोप्नु पर्दछ भने बीउको साईज वा ससाना फलाउनको लागि ठूला दानाहरू रोप्नु पर्दछ र बीउको परिमाण बढी लाग्दछ ।

१०. रोप्ने तरिका

आलु रोप्ने तरिका बीउको गुणस्तर, माटोको तापक्रम, माटोमा चिस्यान स्थिती आदि कुरामा भर पर्दछ । विशेषतः बीउआलुको बृद्धिचरण वा शारीरिक अवस्थालाई विशेष ध्यान दिनुपर्ने हुन्छ । जमिनमा बिद्यमान चिस्यानको आधारमा पनि रोप्ने तरिका फरक पर्दछ । माटोमा चिस्यान बढी भएमा रोप्ने गहिराई कम गर्नु पर्ने र चिस्यान कम भएमा गरिराई केही बढी गर्नुपर्ने हुन्छ । यसैगरि तापक्रम बढी भएमा गहिराई कम र कम भएमा बढी गहिराईमा रोप्नु पर्ने हुन्छ । माटो साह्रो र सीम छ भने आलुलाई बढी गहिराईमा रोप्नु हुँदैन । आलुलाई के कति गहिराईमा रोप्ने भन्ने भन्ने कुरा रोप्ने समय, तुषारो पर्ने संभावना, कालो खोष्टे (Rhizoctonia) जस्ता माटोका रोगको संभावना आदि कुरामा भर पर्दछ । तुषारो पर्ने संभावना छ भने आलुको उमार ढीलो पार्न आलु गहिरामा रोप्नु पर्दछ र कालो खोष्टेबाट टुसाहरूमा आक्रमण हुन नपाउने गरि चाँडो उमारका लागि कम गहिराईमा रोप्नु पर्दछ ।

हलुका माटो भएको तथा रोप्ने बेलामा माटो सुख्खा अवस्थामा हुने तराई तथा पहाडी क्षेत्रमा जग्गा सम्प्राप्तपछि ३ देखि ५ से.मी. गहिराईको कुलेसो मलखाद राखेर बीउआलु रोपिन्छ । त्यसपछि ६ देखि ८ से.मी. अग्लो पारी ड्यांग लगाईन्छ । त्यस्तै लेकाली क्षेत्रको हलुको माटोमा माघ चैत्रमा आलु रोप्दा आलु उम्रिने बखतमा माटो सुख्खा रहने र सिंचाई नगरिने हुंदा सकभर माटोलाई कम भन्दा कम चलाई माटोको चिस्यान उड्न नदिन र आलु उम्रनुभन्दा पहिले बीउमा तुषारोको असर पर्न नदिन १० देखि १५ से.मी. गहिरो प्वालमा बीउआलु खसाली आलुमाथि प्रांगारिक वा गोबरमल हाली माटोले सम्म पारी छोपिन्छ । माटो तातेपछि मात्र आलु रोप्न थाल्ने र बीउ राम्ररी टुसाइसकेको छ भने तराईमा रोप्ने तरिका अपनाउनु राम्रो हुन्छ । यस तरिकामा आलु रोप्दा माटो कम चलाउनुपर्ने हुनाले माटोको चिस्यान चाँडो उड्न पाउदैन ।

चिम्टाईलो माटो र बढी चिस्यान भएको तथा जमिनमुनीको मानीको सतह धेरै माथी (Low watertable) वा पानी जम्न सक्ने संभावना भएका ठाउँहरूमा जमिन सम्प्राई सकेपछि कुलेसोमा मलको सोतो हालिन्छ र चिस्यानको अवस्था हेरि १६ देखि २० से.मी. अग्लो ड्यांग बनाएर एक पटक डल्लेठो चलाई कुटोले करिब ८ से.मी. गहिरो खनी उचित दूरीमा बीउ रोपिन्छ । माटो सुख्खा भएमा एक पटक सिंचाई गरिन्छ ।

सिंचाइको सुविधा नभएका तराई तथा पहाडी क्षेत्रमा विशेष गरि सानो क्षेत्र अर्थात करेशावारीमा आलु रोप्न ड्यांग बनाएर वा नबनाएर आलु रोपि त्यस माथी पराल, भुस, स्याउलाले छोप्ने (Mulching) गरिन्छ, जसले गर्दा जमिनको चिस्यान उड्न पाउँदैन । तर यस्तो अवस्थामा मुसाको प्रकोप बढ्न जाने हुनाले यसको रोकथामको लागि ध्यान दिनु जरुरी हुन्छ ।

आलुको व्यवसायिक उत्पादनको लागि सिंचाइको उपलब्धता जरुरी छ । त्यस्ता क्षेत्रहरूमा यदि हिंडुंदा बाली हो भने कुलेसोमा रासायनिक मल अनि गोबरमल वा कम्पोष्ट मलले छोपेर त्यसमाथी बीउआलु रोप्ने र साने ड्यांग बनाउने गर्नु पर्दछ । यस्तो अवस्थामा आलु उम्रेर १० देखि १५ से.मी. भएपछि उकेरा दिइहाल्नु पर्दछ । काठमाडौं तथा सो सरहको हावापानी भएका क्षेत्रहरूमा बसन्तेयाममा आलुखेती गर्दा वर्षाको अवस्था व्यहोर्नु नपर्ने भएकोले तराई जस्तै कुलेसोमा आलु रोपी सुरुमा ससाना ड्यांग बनाई एक महिना भित्रै उकेरा दिनु राम्रो हुन्छ । तर वर्षायाममा आलु खेती गर्दा अर्थात् आलु रोपेपछि पानी पर्नसक्ने संभावित क्षेत्रहरूमा पहिले ड्यांग बनाई ड्यांगको माथीबाट प्वाल बनाई आलु रोप्नु उपयुक्त हुन्छ ।

११. सिंचाई

आलुको राम्रो उत्पादन लिनको लागि माटोमा प्रशस्त चिस्यान हुनु जरुरी छ, अन्य पाखोबारीमा लगाईने बालीको तुलनामा यसलाई बढी चिस्यान आवश्यकता पर्दछ । यसको कारण अन्य बालीको तुलनामा आलुका जराहरू कमजोर हुनु, कम गहिराईमा जानु, जराले पानी शोषेर लिने क्षमताको कमी हुनु र आलुमा सरदार ८० प्रतिशत जलांश हुनको कारण यो बालीलाई बढी पानी चाहिएको हो । आद्र हावापानी रहेको क्षेत्रमा एक किलोग्राम आलु फलको लागि ३००-६३६ लिटर सम्म पानीको आवश्यकता पर्दछ । अझ शुष्क क्षेत्रमा यो आवश्यकता ५ गुणासम्म बढ्न सक्दछ । पहिले कृषकहरूमा आलुवालीलाई पानी दिएमा दाना कुहिन्छ भन्ने प्रचलन थियो र अझै पनि यो सोचाई उच्च पहाडी क्षेत्र तथा दुर्गम क्षेत्रमा यदाकदा पाईन्छ । आलुलाई बढी पानी आवश्यकता पर्ने तर खेतबारीमा पानी जम्न दिनु हुँदैन । यदि आलुवाली १०-१२ घण्टासम्म लगातार पानीमा डुबिरहेमा माटोको वायुछिद्रहरू पानीले भरिन गई अक्सिजनको अभावमा आलुका दाना कुहिने सम्भावना हुन्छ । यस्तो अवस्थामा ती छिद्रहरू फुल्न गई दानाहरू दागी देखिन्छन् । त्यसैले आलुवालीमा पानीको राम्रो निकासको पनि व्यवस्था हुनु जरुरी छ ।

आलुवालीमा सिंचाई गर्दा आलुको जात, खेतीको याम, मलको मात्रा, माटोको किसिम, तापक्रम, हावाको वेग, खेती प्रविधि आदिमा भर पर्दछ । सुख्खा माटोमा मलको राम्रो सदुपयोग हुन नसकि उत्पादनमा कमी आउँछ ।

सुरुको अवस्थामा आलुलाई पानीको आवश्यकता कम हुन्छ भने बोट बृद्धिहुँदै गर्दा पानीको आवश्यकता पनि बढ्दै जान्छ । पातमा अलिकति पनि पानी कम हुनासाथ पातमा रहेका

छिद्रहरू (Stomata) बन्द हुन जान्छन् । पातहरू पूर्णरूपमा पुष्ट रहन आवश्यक पर्ने पानीको मात्रामा ४ देखि ८ प्रतिशतसम्म कमी आउन थाले पछि, पातका छिद्रहरू बन्द हुन थाल्दछन् र २० देखि २४ प्रतिशत पुग्न गएमा पुरै बन्द हुन जान्छन् र यदि सो कमी ४५ प्रतिशत पुग्न गएमा फेरी उठ्न नसक्ने गरि ओईलाउंछन् । आलुखेती गर्दा निम्न वृद्धिचरणहरूलाई सिंचाईको संवेदनशील अवस्था मानिन्छ :

क) उम्रने अवस्था

बीउआलु रोप्ने बखत माटोमा यथोचित मात्रामा चिस्यान हुनुपर्दछ । हुनत आलु उम्रिनको लागि बीउदानामा रहेको चिस्यान र खाद्यपदार्थको उपयोग भई बीउ उम्रिने गर्दछ । तथापी माटोमा चिस्यान नभएमा टुसाहरूको वृद्धिमा असर पर्नुको साथै साह्रै सुख्खा भएमा जरा र टुसाको टुप्पो मर्न सक्दछन् । यस अतिरिक्त सुख्खा माटोले बीउदानामा भएको पानीको अंश शोषेर दाना थप चाउरिन गई कमजोर हुन जान्छ । तसर्थ जमिन सुखेको छ भने जमिन तयार गर्नु अघि सिंचाई गरि त्यसको केही दिनपछि जमिन तयार गरी आलु रोप्ने कार्य गर्नु पर्दछ । रोप्ने बखत बढी चिस्यानले अर्थात् १९ प्रतिशत भन्दा बढी भएमा दानामा अक्सिजनको अभाव भई कुहिने संभावना रहन्छ ।

ख) त्यान्द्राको निस्काषणको अवस्था

आलु रोपेपछि लगभग ३० देखि ३५ दिन सम्ममा बोटको फेंदबाट त्यान्द्र निकाल्न थाल्दछ । यो अवस्थामा माटोमा येथेष्ट चिस्यान नभएमा त्यान्द्राको संख्या घट्न जान्छ, यसो भएमा आलुको उत्पादन स्वभावैले नै कम हुन्छ । तसर्थ यस्तो बेलामा माटोमा येथेष्ट चिस्यान नभएको अवस्थामा सिंचाई गर्नु नितान्त आवश्यकता छ ।

ग) आलुदाना लाग्ने अवस्था

जब त्यान्द्रा बढ्दै जान्छन् त्यान्द्रको टुप्पोमा सुनिन गई टुप्पो आलुदानामा विकसित हुँदै जान्छ । यसरी दानामा विकसित भएर सो बढ्दै गएपछि आलुहरू बन्दछन् । यस्तो दानाहरू बन्ने बेलामा यदि जमिनमा चिस्यान कम छ भने त्यान्द्राले आलुदाना बनाउने कार्य राम्ररी गर्न सक्दैन । आवश्यक मात्रामा माटोमा पानी नहुँदा त्यान्द्रा लागेपनि यी त्यान्द्रामा आलु नफल्ने अवस्था आउन सक्दछ । यी त्यान्द्रालाई बांभो त्यान्द्रा (Maidan stolen) भनिन्छ । तसर्थ यो अवस्था सिंचाइको लागि संवेदनशील अवस्था मानिएको छ ।

घ) दाना बढ्ने अवस्था

आलुको दाना लागिस्केपछि दानाहरू बढ्ने क्रम सुरु हुन्छ । दानामा करिब ८० प्रतिशत जलांश हुनेहुँदा जमिनमा प्रयाप्त मात्रामा चिस्यान नहुँदा दाना बढ्नेक्रमा शिथिलता आउंछ, फलस्वरूप आलुदानाको उत्पादन कम हुन्छ । साधारणतया आलु बढ्ने अवस्था ९द्यगपिप्लन

कतबनभ० मा जमिनमा १४ देखि १५ प्रतिशत चिस्यान हुनु जरुरी हुन्छ, सो भन्दा कम चिस्यान रहेमा आलुदाना बढ्न नसकि उत्पादनमा नकारात्मक प्रभाव पर्दछ ।

साधारणतया, पानीको कमी हुन गएमा पातका छिद्रहरू बन्द हुन थाल्छन् र कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस पात भित्र पस्न नसकी सो को अभावमा प्रकाश संश्लेषण क्रिया बन्द हुन्छ र बोटको बृद्धि विकासमा ठूलो असर पुऱ्याउँदछ । त्यस्तै सुख्खाको कारणले आलुको दानाको आकार पनि बदलिन सक्छ । पहिलो दानामा अंकुरण भई अर्को दाना लागेर लहरे आलु फल्न सक्छ । यदि माटोमा चिस्यानको कमी छ र सिंचाई गर्न पनि सम्भव छैन भने छापो हालेर पनि चिस्यानको बचावट गरी केही हदसम्म राम्रै उत्पादन लिन सकिन्छ । आलु खन्नुभन्दा दुई हप्ता अगाडि सिंचाई गर्न बन्द गर्नुपर्छ । यसबाट आलुको बोक्रा तथा आँखामा भएका छिद्रहरू सुक्न गई रोगका किटाणुहरूको प्रवेशद्वार बन्द हुन्छ, र रोगबाट दानालाई बचाउन मद्दत पुग्छ ।

१२. गोडमेल र उकेरा

अंधि नै उल्लेख गरिएअनुसार आलुको बोट कमजोर हुने, जराहरू पनि कम प्रतिस्पर्धात्मक हुने तथा समग्रमा आलुको बोट विभिन्न प्रतिकूल अवस्थासंग बढी संवेदनशील हुने हुंदा बोट सुरुमा बोट राम्रो देखिएतापनि पछि सम्म यथास्थितीमा अर्थात् रोपिएको अवस्थामै बोट तथा जमिनमूनीको अंगको विकास राम्रो हुंदैन । आलुखेतीमा गोडमेल र उकेरा भन्नाले भारपातको नियन्त्रण, माटोमूनी वायुको संचार र आलु दाना लाग्ने ठाउँको सुनिश्चिततालाई विशेष ध्यान दिईनु पर्दछ ।

आलु रोप्नु अंधि नै भारपात कुहाई वा नकुहिएकोलाई केलाई राम्ररी जमिन तयार गरिएको अवस्थामा बोटको उमार छिटो हुनुको साथै बृद्धि विकास राम्रो हुन्छ र भारसंग प्रतिस्पर्धा गर्ने क्षमता पनि राम्रो हुन्छ । आलुको बोट समयमा उम्रेर बृद्धि पनि राम्रो भईरहेको अवस्थामा यदि भारपात प्रशस्त मात्रामा उम्रिएका छन् भने उकेरा दिनु अंधि नै भारपात केलाउनु अर्थात् गोड्नु पर्दछ । यदि कुनै कारणले आलु उम्रिन ढीलो भएमा र भारपातले पहिले नै ढाक्ने अवस्था भएमा भार उखेली दिनु पर्दछ, अन्यथा भारले पहिले नै ढाकी आलुका बोटलाई उम्रिएपछि लगत्तै बोटको बृद्धिमा नकारात्मक असर पर्दछन् ।

आलुको बोटको बृद्धि विकास संगै आलुको दाना लाग्ने प्रकृत्यामा दानाहरूमा घाम, गर्मी, कीरा र डढुवा रोग आदिबाट बचाउन प्रयाप्त मात्रामा माटोले छोप्नु जरुरी छ । माटोले कतिसम्म छोप्नु पर्छ कति अग्लो ड्यांग लगाउने भन्ने कुरा आलु लगाएको सिजन र रोपेको गहिराईमा भर पर्दछ । कहानिर आलुका दानाहरू लाग्दछन् अनि आलु फल्ने त्यान्द्राको स्थिती तथा लंबाईको आधारमा ड्यांगको उचाई निर्माण गर्नु पर्दछ । कुनै जातमा त्यान्द्रा लामो हुन्छ भने अर्कोमा छोटो हुन सक्दछ । सुख्खा मौशममा गहिरोमा आलु रोपिएको छ भने ड्यांगको उचाई (उकेराको बखत) कम भएपनि राम्रै हुन्छ ।

साधारणतया उकेरा दिंदा ड्यांगको उचाई २५ से.मी., ड्यांगको टाउको (Head) को चौडाई १५ से.मी. ड्यांगको तलतिर (Base) को चौडाई ५० से.मी. र दूई ड्यांगको तलतिरको फरक (Basal spacing of the ridges) २५ से.मी. उपयुक्त मानिएको छ ।

उकेरा दिने बखत माटो धेरै सुख्खा वा गीलो हुनु हुँदैन । उकेरा दिंदा बोट, त्यान्द्रा तथा दानामा चोटपटक नहुने गरि माटो चढाउनु पर्दछ । नेपालको केही भागमा उकेरा दिंदा बोटलाई सुताई सानो भाग मात्र देखिने गरि बोटको फेँद छोपिदिने गर्दछन् तर यसो गर्नाले प्रकाश संश्लेषण कृत्यामा संलग्न हुने भाग नै दबिन गै उत्पादनमा नकारात्मक असर पर्न सक्छ र माटो चढाउंदा हरियो पात मुनालाई छोप्नु हुँदैन ।

उकेरा दिनु भन्दा अगाडि नाइट्रोजन मल (यूरिया) कुलेसोमा छरेर तुरुन्तै ड्याङ्गमा माटो चढाउने काम गर्नु पर्दछ । गोडमेल तथा उकेरा दिंदा बोट वरिपरिको माटो खुकुलो हुनगर्ई आलुका दानाहरू लाग्ने ठाउँ बढ्न जाने र माटोले पानी थाम्न सक्ने क्षमता समेत बढ्न जाने हुन्छ । साथै प्रति बोट आलुको दानाहरू बढ्न गई आलुको उत्पादन र गुणस्तर समेत बढ्न जान्छ ।

माटो बस्ने भएमा आलुलाई एकपटक उकेरा राम्ररी उकेरा दिए पुग्छ तर सिंचाई गर्दा माटो बग्ने, झारपात निकाल्नु परेमा र आलुदानाहरू ड्यांग बाहिर देखिने अवस्था भएमा आवश्यकता अनुसार दोश्रो र तश्रो समेत उकेरा माटो चढाईन्छ ।

१४. आलु खन्ने तथा वाली भित्र्याउने

क) आलु खन्ने

आलु खन्ने समय आलुको जात, रोगको आक्रमणको अवस्था, मौशम, बजार भाउ आदि कुरामा भर पर्दछ । बोट पहेलिदै गएपछि, सुक्न थालेपछि र आलुदानाको बोक्रा छिप्पिन थालेपछि आलु खने हुन्छ । डढुवाको प्रकोपले बोट मर्न थालेपछि नछिप्पिए पनि आलु खन्नु उपयुक्त हुन्छ, किनभने यस्तो अवस्थामा डढुवाको दानामा समेत प्रकोप बढ्न गै दानाहरू छिटो कुहिन्छन् । उन्नत तरिकाले खेती गरिएको अवस्थामा अर्थात् प्रशस्त मलखाद, वाली संरक्षणको राम्रो व्यवस्थापन र उन्नत जातहरूको प्रयोग गरिएको छ भने आलुदाना छिप्पिदा समेत बोट हरियै हुनसक्दछ । यस्तो अवस्थामा आलु छिप्पिए पछि आलु खन्नुभन्दा १० देखि १५ दिन अघि दानालाई जमिनमुनि नै छाडि बोट उखेली दिनु पर्दछ । यसै बेला देखि सिंचाई पनि रोक्नु पर्दछ । यसो गर्दा आलुको बोक्रा बाक्लिन गै राम्ररी छिप्पिन जान्छ जसले गर्दा दानामा बोक्रा खुइलिने समस्या कम हुन्छ, आलुको भण्डारण क्षमतामा बृद्धि हुन जाने र दानामा जीवाणुको प्रवेशलाई समेत न्यून गर्न मद्दत पुग्छ । आलु खन्नेबेलामा जमिनमा चिस्यान बढी भएमा स्वास प्रस्वासको लागि आलुको बेक्रामा रहेका छिद्रहरू (Lenticels) निस्सासिएर फुल्ल थाल्दछन्, जुन प्रष्ट देख्न सकिन्छ । यस्तो अवस्थामा आलु खनेमा यी छिद्रबाट रोगका जीवाणु दानामा सजिलै प्रवेश गर्दछन् र भण्डारणमा दाना भित्रको जलांश

छिटो बाफिएर उड्न गै छिटो चाउरिन जान्छ । यसैगरि धेरै सुख्खा माटो भएमा पनि आलु खन्दा बढी चोटपटक लाग्ने र खन्नको लागि बढी ज्यामी लाग्ने हुनसक्छ भने गिलो माटोमा खन्दा दानामा हिलोजस्तो माटो टाँस्सिन गै सुखाउन गाहारो पर्दछ ।

कतै कतै कृषहरूले आलु खनेर घाममा सुखाउन राखेको पनि पाईन्छ तर आलुलाई घाममा धेरैवेर राख्नु हुँदैन, जसले गर्दा दानाको सतह हरियो हुने संभावना हुन्छ, यस्ता हरियो सतह भएकोमा सोलानिन (Solanin) नामक एकप्रकारको ग्लाइकोअल्कलाईड बन्दछ जुन विषालु पदार्थ हो । तसर्थ आलुका दानाहरूलाई छायामा तर हावादारी स्थानमा मात्र सुखाउनु पर्दछ । आलुको पुतलीको आक्रमण हुने स्थानहरूमा आलुलाई जमिनमा नथुपारी सोभै बोरामा जम्मा गरि पुतली नछिर्ने कोठा (भ्याल ढोकामा जाली भएको) मा सुखाउनु पर्दछ ।

बजारमा आलुको मांग र भाउ विचार गरेर केही कलिला दानाहरू भएपनि आलु खनेर बजारमा पुर्याई विक्रि गर्न पनि सकिन्छ । यस्तो अवस्थामा बजारमा विक्रिको सुनिश्चित चाँही हुनु पर्दछ, किनभने यस्ता कलिला दानाहरूको भण्डारण क्षमता कम हुन्छ । बोक्रा खुईलिएर रोगका जीवाणु सजिलै प्रवेश पाउंछन् भने आलुको दानाहरूमा सुख्खा पदार्थ कम र गुलियोको मात्रा बढी हुन्छ । आर्कोतर्फ आलुको दानाको वृद्धिक्रमै हुने र एक दुई हप्ता अंगाडी खन्दा पनि उत्पादनमा धेरै कमी हुन सक्छ ।

काटिएका, कुहिन लागेका र कुहिएका दानाहरूलाई खन्ने बेलामा नै छुट्याउनु पर्दछ । सामान्य चोट पटक लागेका दानाहरूलाई चोटमा राम्ररी खाटा बस्न दिएरमा मात्र भण्डार गर्नु पर्दछ, अन्यथा कुहिने संभावना हुन्छ ।

विशेष गरि लेकाली भेगमा जहाँ वर्षा मौशम तथा हुस्सु लागेको अवस्थामा आलु खन्नु पर्ने सक्छ, त्यस्ता ठाउँमा दिनहुं केही आलु खनि कोठा भित्र पातलो गरि फिजाई राम्ररी सुखाएर दानामा टासिएको माटो भारेर भण्डारण व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ ।

ख) ग्रेडिंग

बजारमा बढी मांगहुने दानाको साईजको आधारमा ग्रेडिंग गरिएको छ भने त्यस्ता साईजका एकनाशे दानाहरू तुरुन्त विक्रि हुने त्यस्ता दानाहरूले केही बढी मुल्य पाउने हुन्छ । त्यसैले आलु प्याकगर्नु पूर्व विभिन्न साईजका दानाहरू छुट्याउनु पर्दछ । खायनको लागि साधारणतया मझौला र ठुला साइजका दानाहरू ग्राहकले रुचाउने हुन्छ । नेपालमा हालसम्म कतिवटा ग्रेडका आलुका दानाहरू छुट्याउने भन्ने तोकिएको छैन । तसर्थ आफ्नै बुद्धि विवेक आधारमा तीन तथा चार ग्रेडका आलुका दानाहरू छनौट गरि छुट्याउनु पर्दछ । नेपालमा आंखाको अन्दाजले छुट्याउने चलन छ । तर टिनको पातामा विभिन्न साईजका दानाहरू पस्ने प्वाल बनाएर वा तारको चालनी बनाएर ग्रेडिंग गर्न सकिन्छ । तर आलुका

दानाहरू राम्ररी छिप्पिए पछि मात्र यो कार्य गर्नु पर्दछ नत्र ग्रेडिंग गर्दा बो खुईलिन सक्दछ । विदेशमा यन्त्रचालित ग्रेडरहरू प्रयागे गर्ने गरिन्छ ।

ग) आलुको ओसारपसार

आलु खनिसकेपछि १०-१५ दिनसम्म फिजाई दाना सुखिसकेपछि दानामा लागेका घाउ तथा चोटपटक लागेको स्थानमा खाटा बसेको यकिन भएपछि बजार तथा भंडारणको लागि ओसारपसार गर्नुपर्ने हुन्छ । हाम्रो देशमा आलुको बजार, शीतगृह आदिस्थानमा आलुको ओसारपसार लोड अनलोड गर्दा जथाभावी किसिमले लछार पछार गर्ने गरेको पाईन्छ, जसले गर्दा आलु थिचिएर आलु फुटेको अनि विग्रिएको देखिन्छ । आलु बढी थिचिएको ठाउँमा पछि कालो दाग पर्नसक्छ । नेपालको पहाडी क्षेत्रमा आलुलाई डोकामा राखेर पिठ्युमा बोकेर संकलनकेन्द्रमा वा बजारमा पुर्याईन्छ । घोडा, खच्चर पनि आलु बोक्न प्रयोग हुन्छन् । काठमाडौं उपत्यकामा आलु खर्पनमा बोक्ने चलन छ । यातायातको साधन भएका स्थानहरूमा आलु बोरामा प्याक गरि ओसार पसार गर्ने चलन छ । हाल केहीबर्षयता आलु प्लाष्टिक बोरामा राख्ने चलन बढ्दो छ, किनभने जुटको बोरा प्लाष्टिक भन्दा केही महंगो पर्न जान्छ । तर आलुलाई हावादारी पातलो जुटको बोरामा ओसार पसार गर्नु पर्दछ । प्लाष्टिकको बोरा प्रयोग गर्दा आलु गुम्सिएर विग्रन सक्छ । आलुदानाले स्वासप्रस्वास गर्ने हुंदा बायुको संचार हुने खालको प्याकमा राखि ओसारपसार गर्नु पर्दछ । बोराको थाक धेरै अग्लो हुंदा आलु थिचिएर विग्रन सक्छ । तुरुन्त खनेको र शीतगृहबाट भिक्नु लगत्तै गर्मी मौशममा ओसारपसार गरिहाल्नु हंदा र केही दिन राम्ररी फिजाएर मात्र आलु ढुवानी गर्नुपर्दछ ।

खण्ड घ.

आलुवाली संरक्षण व्यवस्थापन

१. आलु वालीका प्रमुख कीराहरू र तिनको व्यवस्थापन

क) आलुको पुतली (Potato Tuber Moth)

आलुमा लाग्ने पुतली कीरा, जसलाई आलुको पुतलीको नामले चिनिन्छ । कतै कतै यसलाई आलुको जोताहा पनि भनिन्छ । आलुमा लाग्ने हानिकारक कीराहरूमध्ये यो एउटा प्रमुख कीरा हो । यसको शरीर कैलो चाँदी रङ्गको हुन्छ । यसका अघिल्ला पखेटाहरूमा काला तथा पहेंला दागहरू हुन्छन् । शरीरको लम्बाई करिब ६ मि.मि. र पखेटा फिजाउदा १३-१४ मि.मि. चौडा हुन्छ । टाउको खैरो र शरीर गुलाबी रङ्गको हुन्छ । अन्य ठाउँको तुलनामा उपत्यकाहरू तथा मध्यपहाडी क्षेत्रमा यो कीराको प्रकोप बढी पाइन्छ । काठमाडौं, वनेपा, साँखु, त्रिशुली, धादिङ्ग, पालुङ क्षेत्रहरूमा यसको प्रकोप बढी पाईएको छ । केही वर्ष अघिदेखि पर्वत, वेनी, बाग्लुङ तथा स्याङ्जा जिल्लाका तल्लो पहाडी क्षेत्रमा पनि यो पुतली फैलिएको पाईएको छ । आलुको वोट, दाना तथा भण्डारण गरिएका आलु सबैकालागि यो ठूलो शत्रु हो । नेपालमा यस कीराको विस्तार उन्नत आलुखेती सँगसँगै हुँदै आएको छ । यसको प्रमुख आहार, आलुवाली भए तापनि कहिलेकाहीं भण्टा, गोलभेंडा, आदि वालीमा पनि यसको आक्रमण न्यून रूपमा देखिन्छ । काठमाण्डौ जिल्लाको मुख्य आलु उत्पादन गरिने क्षेत्रहरू जस्तै मूलपानी र साँखु तथा काभ्रेपलाञ्चोक जिल्लाका मुख्य आलु उत्पादन गरिने क्षेत्रहरू नाला र पनौती यस कीराको लागी खास क्षेत्रहरू मानिन्छन् ।



चित्र : आलुको पुतली र यसले दानामा पारेको असर

जीवनी

आलुको पुतली कीराका चार अवस्था हुन्छन् ।

वयस्क :

वयस्क अवस्था सानो खैरो रङ्गको हुन्छ । भाले र पोथी पुतलीहरू दुवै साना बनावटका हुन्छन् । शरीरको रङ्ग मैला-सेता र लम्बाई ६ देखि १० मिलिमिटरसम्म हुन्छ । कैला-खैरा

अधिल्ला पखेटाहरूमा स-साना काला छिर्काहरू देखिन्छन् । पछिल्ला पखेटाहरू मैला-सेता हुन्छन् । पखेटाहरूको तल्लो भागमा मसिना रङ्गको भल्लर देखिन्छन् ।

फुल :

पुतलीले पातको तल्लो सतह, डाँठ र दानाको आँखामा फुल पार्दछ । फुल पारेको ३ दिनमै लार्भाहरू निस्कन्छन् । आलुको पुतलीको फुल भने मसिना हल्का पहेँलो रङ्गका हुन्छन् । यसले फुलहरू आलुका पातमा र दानाका आँखामा पारेका हुन्छन् ।

लार्भा :

फुलबाट भर्खर निस्केको लार्भा १ मिलीमिटर लामो हुन्छ तर यस अवस्थाको लार्भालाई पहिचान गर्न सकिन्न । छिप्पिई सकेको लार्भा जब यिनीहरूको लम्बाई १५-२० मिलीमिटरको हुन्छ, यसको पहिचान गर्न सकिन्छ । आलु खादै गरेको यस्तो लार्भाको शरिरमा गुलाबी रङ्ग देखिन्छ भने पात खादै गरेको लार्भाको शरिरमा हरियो रङ्ग देखिन्छ । लार्भाको टाउको गाढा खैरो रङ्गको हुन्छ ।

प्यूपा :

लार्भा पूर्ण विकसित भए पछि खान छाडी शरिर खुम्च्याउन थाल्दछन् । यस्तो लक्षण देखाएको २४ घण्टा पछि लार्भा अचल अवस्था (प्यूपा) को रूप फेर्दछ । खरानी रङ्गको कोया बनाएर अचल अवस्था आलुभित्रै गुज्दछ । अचल अवस्थामा बसेको यो कीरा करिब एक हप्ता पछि पुतलीको रूपमा बाहिर निस्कन्छ ।

क्षतिको प्रकार

आलुको बोटमा :

लार्भाले आलुको पात, डाँठ तथा दाना सबै भागमा उतिकै आक्रमण गर्दछ । सुरुङ्ग बनाई खाने लार्भाको विशेष स्वाभाव हो । हरियो पातभित्र पसी लार्भाले हरियो पदार्थ खाई अघि बढ्दै गए मुताविक खाएको ठाँउको तल र माथी पातका महिन छाला मात्र बाँकी रहेकोले केही पारदर्शीता भएको सेतो धर्सो वा धेरै खाएको भए सेतो धब्बा देखिन्छ । यस्तो पातलाई सूर्यतर्फ राखी हेरेमा पारदर्शी सेतो धब्बा छर्लङ्ग देखिन्छ र भित्र रहेको लार्भा तथा लार्भाका काला खैरा विष्टाहरू पनि राम्ररी देखिन्छ, खास गरी यसले पातको मुख्य नशा र शाखा नशाहरूमा सुरुङ्ग बनाएको हुन्छ । यसरी यसले पात खन्दै डाँठभित्र पसी खान थाल्दछन् ।

सञ्चित आलुमा :

पुतलीले खास गरेर आलुको आखाँमा वा घाउ लागेको भागमा फुल पारेको हुन्छ । सोही ठाउँबाट लार्भा दानाभित्र पस्दछन् र सुरुङ्ग खनी गुदी खान थाल्दछन् । फलस्वरूप आलुको दानामा सुरुङ्गहरू देखा पर्दछन् र दाना बाहिर काठको खस्रो धुलो जस्तो खैरो विष्टाका कणहरू थुप्रिन थाल्दछन् । आलुको दाना चाउरिँदै जान्छन् । यस्ता आलुहरू खानकोलागि

लायक हुँदैनन् र भण्डार गर्दा चाँडै कुहिन्छन् । यस्ता आलुका दानाहरू काटेर हेर्दा भित्र गुदीमा प्रशस्त लार्भाहरू देखिन्छन् । लार्भाले आलु खान थालेको करिब ३ दिनमा यस कीराका काला खैरा विष्टाहरू आलुको सतहमा खास गरेर दानाको आखाँमा देखिन थाल्दछन् । यसरी आक्रमण भएको आलुहरू पछि पूर्णरूपले काम नलाग्ने भएर जान्छ । भण्डार गरेको ठाउँमा यसको आक्रमण भएमा सम्पूर्ण आलु नष्ट हुन सक्दछ ।

वातावरणीय प्रभाव

यो कीराको प्रकोप तराइको उष्ण हावापानीमा भन्दा न्यानो हावापानी पाइने उपत्यका तथा मध्य पहाडी क्षेत्रमा बढी पाइन्छ । पानीको अभाव रहेको जमिनमा उमेका बोटहरूमा यस कीराको प्रकोप बढी हुन्छ । पुतलीहरू खेतबारीमा माटो सतह माथी खास उचाईमा उडी अन्यत्र जाँदैनन् वरु हावाको बहावमा बहेर टाढा टाढा पुग्ने हुन्छन् ।

क्षतिको हद

आलु वालीमा यस कीराको प्रकोप उल्लेख्य मात्रामा रहेको पाइन्छ । आलुको बोट, दाना तथा भण्डारण गरिएको आलुमा समेत यस कीराले सताउने गर्दछ । उपयुक्त वातावरण पाएको खण्डमा यस कीराले खेतबारीमा नै ५०% भन्दा बढी र भण्डारण गरिएको आलुमा १००% सम्म हानिनोक्सानी पुऱ्याउन सक्दछ ।

व्यवस्थापन विधीहरू

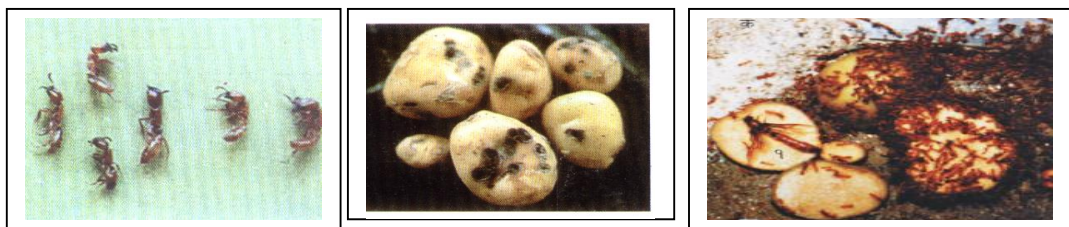
- गत सालमा पनि आलु लगाईएको खेतबारीमा आलु लगाउदा जमिनको सरसफाईमा विशेष ध्यान दिनु पर्दछ । पछिल्लो आलु वालीमा कीराको प्रकोप धेरै भएको खेतबारीमा यस पटक आलुवाली नलगाउनु उपयुक्त हुन्छ । अन्नवाली (धान) र आलुवालीको वालीचक्र कायम राखे यस कीराको प्रकोपलाई कम पार्न सकिन्छ ।
- कीरा लागेका आलुका दानाहरू जथाभावी नफाली गहिरो खाल्टोमा पुरिदिनु पर्दछ ।
- कीरा नलागेका स्वस्थ वीउआलु मात्र रोप्नको लागी प्रयोग गर्नुपर्छ ।
- आलु रोप्ने याममा आलु लगाउने काम यथासक्य छिटो र त्यस क्षेत्रका सबै कृषकहरूले एउटै समय मिलाई आलु रोप्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- आलुको भाले पुतलीहरूलाई पि.टि.एम. प्यारा-फेरोमोन जस्तो यौन आकर्षण पदार्थको प्रयोग खेतबारी तथा भण्डारकोठा दुबै ठाउँहरूमा गर्न सकिन्छ । यस प्रविधिको उपयोगबाट सञ्चित आलुमा यस कीराबाट हुने क्षतिलाई करिब ५०% ले कमी ल्याउन सकिन्छ ।
- जमिनमा ठीक मात्रामा चिस्यान हुनेगरी बराबर सिँचाइको व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ । यदि आलुको ड्याङ्गमा आएको चिरालाई समयमा नै पुरिएन भने सो ठाउँबाट कीरा पसी आलुमा फुल पार्दछन् र लार्भाले क्षति गर्ने गर्दछन् ।

- आलुका दानाहरू माटामा राम्ररी छोपिएर रहोस् भन्नका लागि वोटहरूलाई राम्ररी उप्केरा दिनुपर्छ । जसले गर्दा पुतलीले आलुका दानामा फुल पार्न नपाओस् ।
- वोटहरू पहेंलीनु अगावै आलु खन्ने काम सकिनु अत्यन्त जरुरी छ । आलु खन्दै गर्दा बारीमा राखिएका दानाहरूमा पुतलीले फुल पार्न नपाओस् भन्नाका लागि आलुलाई पुतलीबाट बचाउन आवश्यक उपाय अपनाउनु पर्दछ ।
- आलु भण्डार गर्दा पुराना आलुसँग नयाँ आलु मिसाउनु हुँदैन ।
- कोल्ड स्टोर नजिकै भएको ठाउँमा यदि यो कीराको प्रकोप भएमा आलु खन्ने वित्तिकै उक्त स्टोरमा लगी राख्ने ।
- प्याज, लसुन, भ्याँगे सिमी, भटमास, गोलभेंडा, मकै सँगसँगै आलु रोप्ने गर्दा यो कीराको प्रकोप कम हुन्छ ।
- वीउ आलुलाई २-३ मि.लि. मालाथियन प्रति लिटर पानीमा मिसाई बनाएको भोलमा ५ मिनेटसम्म डुवाई भण्डारण गर्नु पर्दछ । विषादी प्रयोग गरी भण्डारण गरेको आलु खानको लागि प्रयोग गर्नु हुँदैन ।
- आलु स्याहार्ने बेलामा लामो समय सम्म जमिनमा खुल्ला दाना नराख्ने, राख्ने परेमा कुनै त्रिपाल वा अन्य वस्तुहरूले छोप्ने ताकी कीराले दानामा सिधै फुल पार्न नसकुन् ।
- कतिपय वनस्पतिहरूले यो कीराको वयस्क अवस्था (पुतली) लाई प्रतिकार (Repel) गर्दछन् । उदाहरण – मसला (*Eucalyptus sp.*), तीतेपाती (*Artemisia vulgaris*), वेथे भार (*Chenopodium botrys*), ढुङ्गी फूल (*Lantana camara*) आदि । यी वनस्पतिको पातलाई ओभेलमा सुकाएर आलु राख्ने भाँडो वा ठाउँमा कम्तीमा ३ से.मी. बाक्लो तह चारैतिर राखिदिनाले यो पुतलीले ती आलुका दानामा कम्तीमा २ महिनासम्म फुल पार्न सक्दैनन् । त्यसपछि फेरि नयाँ पातहरू प्रयोग गर्नु जरुरी हुन्छ ।
- आलु भण्डार गर्नुअघि आलुलाई ब्याकुलोभाइरस थोरिमिया नामक विषाणुले उपचार गर्दा यस कीराबाट हुने आलुको क्षतिलाई न्यूनतम पार्न सकिन्छ । यस प्रकारको उपचार गर्न यस विषाणुको ५ किलोग्राम धूलो प्रति मेट्रिक टन आलुमा राखिन्छ र आलुलाई भण्डार गरिन्छ ।

ख) रातो कमिला (Red Ants)

रातो कमिलाले नेपालको सबैजसो स्थानमा पाईन्छ । यी कमिलाहरू खास स्वभाव भएका कमिला हुन । यिनीहरूले विभिन्न वोटविरुवाका जरा एवं जमिनमुनीको भाग खान्छन् । प्रायः यो कीराले आलु, सखरखण्ड, मुला, गाजर, बन्दा, काउली, रामतोरिया आदिमा आक्रमण

गर्दछन् । यसको आक्रमणबाट माटोमुनी फल्ने वालीहरूको उब्जनी नराम्रोसँग विग्रिन्छ । सिँचाइको राम्रो सुविधा भएको खेतबारीमा आवश्यकता अनुसार पानी लगाइरहन सक्ने हो भने त्यस्ता वालीलाई कमिलाले सताउँदैन । तर पानी नलाग्ने ठाउँमा रोपिने आलुवाली, गानोवाली र जरेवालीहरूका लागि रातो कमिला एउटा ठूलो समस्याको रूपमा खडा हुँदै आएको छ । आलु, मूला, गाजर, बन्दा र काउलीलाई यसले बढि मन पराउछ । नेपालको पहाडी क्षेत्रमा यसले निकै हानी पुऱ्याउँदै आएको छ ।



चित्र : रातो कमिलाहरू यसले आलुको दानामा पारेको असर

जीवनी र पहिचान

रातो कमिलाका ४ अवस्था हुन्छन् । फुल, लार्भा, अचल अवस्था र वयस्क । यी कमिलाहरू समूहमा बस्दछन् । समूहमा दुई प्रकारका कमिलाहरू हुन्छन्; एक थरि सन्तान जन्माउन सक्ने, जस्तै: भाले (राजा) र पोथी (रानी); अर्काथरि सन्तान जन्माउन नसक्ने जस्तै: कामदार र सीपाही यी सबै जमिनमुनी समूह मिलाएर बस्दछन् र प्रत्येक समूहमा एउटा मात्र रानी हुन्छ, जो सबैभन्दा ठूलो हुन्छ र कहिल्यै पनि जमिनको सतहमा आउँदैन । जमिनमा देखिने भाले र कामदार मात्र हुन् । भालेहरू कामदार भन्दा धेरै ठूला हुन्छन् र यिनका दुई जोडा पखेटा हुन्छन् । यी कमिला मध्यका रानी कमिला लगायत सिपाही कमिला, कर्मी कमिला र राजा कमिला (भाले) सम्पूर्ण अन्धा हुन्छन् । यी कमिलाहरूले जमिन मुनिको लगभग ४-५ हातको गहिराईमा गोला बनाई समूहमा बस्दछन् ।

क्षतिको प्रकार

गोलाबाट निस्की कर्मी कमिलाले माटो मुनिनै बसेर वाली विरुवाको जरा तथा डाँठको वोक्राहरू खाई दिन्छन् । जसले गर्दा जराहरूले माटोबाट लिएको खाद्य तत्वहरू र पानी माथी वोटमा सर्न नपाई सुरुसुरुका दिनमा विरुवाहरू ओईलाउने र रातमा सामान्य देखिने गर्छन् । तर प्रकोप बढ्दै गएको खण्डमा सम्पूर्ण विरुवाहरू ओइलाई मरेका देखिन्छन् । यस्ता वोटहरूलाई सजिलै उखेल्न सकिन्छ र भर्खरै ओइलाउँदै गरेको वोटको वरीपरी माटो खोतली हेर्दा रातो कमिलाको समुहले जरा तथा डाँठहरूमा आक्रमण गरी रहेको प्रष्ट देखिन्छन् । रातो कमिलाले आलुको दानामा प्वाल बनाई गुदी खान्छन् । यस्ता आलुका दानाहरू छिट्टै कुहिन्छन् र खान लायक हुँदैनन् । कतिपय वोटको फेदमा यिनिहरूले माटो उठाएको पाइन्छ । सो माटोलाई हटाएर तलतिर हेरेमा कमिलाहरू र तिनले पुऱ्याएको

नोक्सानी सजिलै देख्न सकिन्छ । यो कीराको प्रकोप तराई र पहाड दुवै ठाउँमा पाइन्छ तर मध्य पहाडी भेगमा यसलाई आलुको अति ठूलो शत्रु मानिएको छ ।

वातावरणीय प्रभाव

यसले चिसो जमिनमा भन्दा सुख्खा जमिनमा बढी सताउने गर्दछ । ज्यादा ठण्डा मौसममा लगाइएको वालीमा यसको आक्रमण केही कम हुन्छ । जति तापक्रम बढ्दै जान्छ, यसको क्रियाकलाप र आक्रमण पनि बढ्दै जान्छ । सिंचाईको सुविधा नभएको घर नजिकको जग्गामा बढी समस्या हुने र खेतमा कम समस्या हुने पाईएको छ । यसकारण सिंचाईको राम्रो व्यवस्था मिलाउन सके रातो कमिलाले खासै नोक्सान पुऱ्याउन नसक्ने देखिन्छ ।

क्षतिको हद

रातो कमिलाले आक्रमण गरेका आलुका दानाहरू खान लायक हुँदैनन् । यिनीहरूले खाएका दानाहरू पकाउँदा पाक्दैनन् । खाँदा तरकारीको स्वाद पनि मिठो हुँदैन । आलुको रूप रङ्गमा नै फरक पर्दछ । आलुको उत्पादनमा निकै कमी आउँछ । यस्ता आलुले बजार पाउँदैनन् र भण्डारण गर्दा छिट्टै कुहिन्छन् । आलुको साइज सानो र आकार पनि नराम्रो हुन्छ । वर्षेनी यसले आलु खेतीमा ठूलो क्षति पुऱ्याइरहेको छ ।

व्यवस्थापनका विधीहरू

- राम्ररी कुहिएको (पाकेको) गोबरमल मात्र खेतबारीमा प्रयोग गर्ने ।
- आलु रोपेको जग्गा नजिकै पासो वालीको रूपमा गाजर लगाउने । यसले रातो कमिलाको ध्यान आलुबाट गाजरमा जान्छ र आलुको नोक्सानी कम हुन्छ । किनकि यसले आलु भन्दा गाजर बढी मन पराउँदछ ।
- सुख्खा जमिनमा यसले बढी सताउने भएकोले जमिनमा चिस्यान कायम राख्नुपर्दछ । सिंचाइको राम्रो प्रवन्ध मिलाउनु पर्दछ । ड्याडको दुईतिहाइ भाग डुव्नेगरी सिंचाइ गर्नु पर्दछ ।
- आलु रोप्नु अघि ड्याड बनाउदा असुरो, तितेपाती, केतुकी, वनमारा आदिको टुक्रा काटेर एक पत्र राखिदिनाले रातो कमिलाको प्रकोप कम हुन्छ ।
- चौविस (२४) घण्टा सम्म ढड्याई राखेको गाइको गहुँतको एक भागमा छ भाग पानी मिसाएर बनाएको १ लिटर घोलमा ५ ग्राम सूर्तिको धूलोका दरले मिसाई बनाएको घोल प्रति वोटमा २५ मि.ली. का दरले जरा वरिपरीको माटोमा हाली दिंदा यी कीराको प्रकोप निकै कम हुन्छ ।

ग) खुम्रे कीरा (White Grubs)

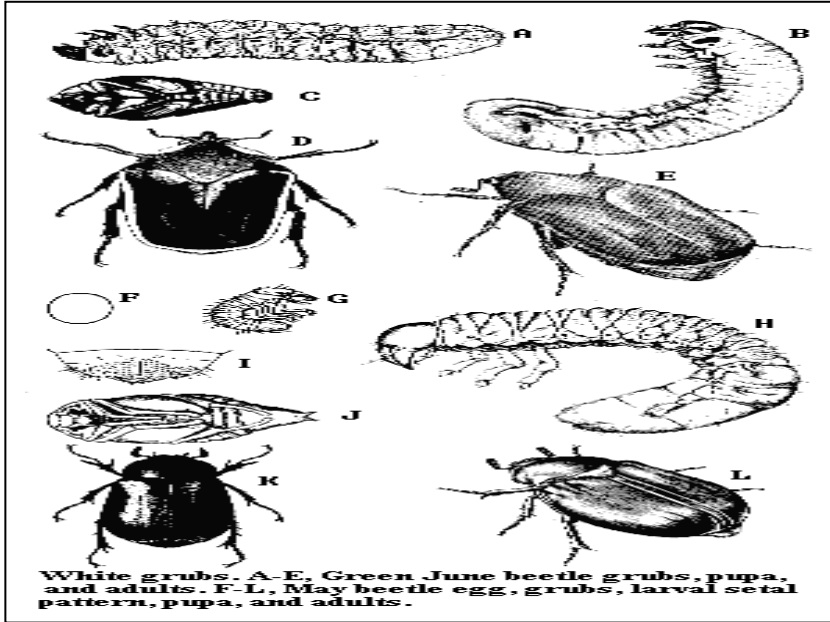
यो कीरा माटोमुनि बसी क्षति गर्ने कीराहरूमध्येको एक हो । खुम्रेलेवल आलुवालीलाई मात्र आक्रमण नगरी तमाम अन्नवाली, तरकारीवालीमा समेत आक्रमण गर्दछ । खुम्रेले आलुको

दानामा आक्रमण गर्दछ भने अन्य तरकारी वालीको जरामा आक्रमण गरी क्षति पुऱ्याउँछ । यिनले बढी चिस्यान भएको ठाउँमा भन्दा सुख्खा र ओसिलो जमिनमा फुल पार्न मन पराउँछन् र पछि गएर उक्त स्थानहरूमा यसको क्षति बढ्दो क्रममा पाइन्छ । नेपालको तराईदेखि उच्च पहाडसम्मै यसको प्रकोप रहेको पाइन्छ ।

जीवनी र पहिचान

यसका ४ अवस्थाहरू हुन्छन् ।

वयस्क: खुमेका वयस्क अवस्था एक खास प्रकारको खपटे कीरा हुन्छ । वयस्कहरू विभिन्न आकार र रङ्गका हुन्छन् र विभिन्न वालीनाली तथा वनजंगलका वोट विरुवामा आश्रय लिन्छन् । कुनै हरियो रङ्गका हुन्छन् भने कुनै राता, खैरा, काला ईत्यादि रङ्गमा हुन्छन् । वयस्कहरू रातमा सक्रिय हुन्छन्, जसलाई विजुलीको उज्यालोमा आकर्षण गर्न सकिन्छ ।



फुल: खुमेको वयस्क पोथीले छुट्टाछुट्टै रूपमा बाँभो, ओसिलो र भार उमेको ठाउँमा फुल पार्दछ । अझ यिनले काँचो गोवरमल थुपारेको ठाउँमा फुलपार्न मनपराउँछन् । फुलहरू सेतो रङ्गका र मसिना हुन्छन् ।

लाभा: फुलबाट निस्केका लाभा/बच्चाहरूलाई खुमे (Grubs) भनिन्छ । खुमेको लाभा अवस्था नै हानिकारक अवस्था हो । यिनलाई सामान्यतया खुमे भनिएतापनि स्थान विशेष अनुसार कतै कुर्माउलो त कतै वंशिलो आदि नामले चिनिन्छ । यिनीहरूको टाउको रातो-पहेँलो, खैरो र शरीर सेतो रङ्गको हुन्छ । यिनको छातीमा ३ जोडा खुट्टा हुन्छ । यसको शरीर हँसिया आकारको हुन्छ ।

प्यूपा: यिनीहरू जमिनमुनि कडा खोल बनाएर माटाको डल्लो पारी भित्र बसेका हुन्छन् ।

क्षतिको प्रकार

खुम्रेको वयस्क र लार्भा दुबैले वालीलाई हानी नोक्सानी पुऱ्याउछन् । वयस्कले मुना र कलिला पातहरू खाएर र खुम्रेले माटोभित्र बसेर आलुका दाना एवं जरा खाएर । खुम्रेको आक्रमणले विरुवाहरू ओइलाउने, रोगाउने हुन सक्दछन् । कृषि तथा पशुविज्ञान अध्ययन संस्थान, रामपुरले गरेको अध्ययनअनुसार यिनीहरूको उपस्थिति मौसमअनुसार माटोको विभिन्न सतहमा हुने पाइएको छ । जाडो याममा यिनीहरू ३०-४० से.मी. तलसम्म गएको पाइयो भने गर्मी याममा सामान्यतया १५-२० से.मी. तलसम्म बसी क्षति गरेको पाइएको छ । खुम्रेहरू आफ्नो जाति र किसिम अनुसार यिनीहरूको जीवनचक्र पूरा हुन १-४ वर्षसम्म लाग्ने हुदा सालिन्दा यिनीहरूको क्षति पाइदैन । किनकी कुनै प्रजातिले २-४ वर्षसम्म जीवन बिताउँछन्, तर गर्मी याममा भने वार्षिक रूपमा जीवनी गुजार्ने प्रजातीको बाहुल्यता भएकोले यिनको क्षति भने सालिन्दा र प्रायः सबै वालीमा पाइएको छ । माटो व्यवस्थापन तथा मलजलको प्रयोग, सरसफाई, खेतीवाली प्रविधि इत्यादिमा यसको क्षति निर्भर रहने गरेको पाइन्छ ।

वातावरणीय प्रभाव

वयस्क खुम्रेले चिसो, ओसिलो तर पानी नजम्ने ठाउँ मन पराउँछ । सामान्यतया उत्तिस, सल्लो आदिको प्रचुरता रहेको बाँझो तथा पाखोबारी यिनको वयस्कलाई मनपर्ने भएकोले वालीनाली नभएको वेला उक्त स्थानमा यिनीहरूले आफ्नो समय गुजार्ने गर्दछन् । जब वालीनाली उपलब्ध हुन्छ तब उक्त क्षेत्रमा यिनीहरूले आफ्नो सन्तान वृद्धि गर्न सुरु गर्दछन् । खुकुलो तथा दोमट माटोमा यिनीहरू सहजरूपमा सकृय हुनसक्ने कुरा पर्वत तथा सिन्धुपाल्चोक जिल्लामा यसको बढ्दो प्रकोपबाट अड्कल गर्न सकिन्छ । जाडो याममा यिनीहरू कम सक्रिय हुने हुनाले क्षति पनि कम हुने गर्दछ । घाँसै-घाँस भएको पर्ती जमिनमा खेती-पाती सुरु गर्दा यसको साह्रो प्रकोपको सामना गर्नु पर्ने हुन्छ । यसको प्रकोप जेठ देखि कार्तिक सम्म नै कायम रहेको पाइन्छ ।

क्षतिको हद

खुम्रे कीराको क्रियाकलापबाट क्षति यति मात्रामा हुन्छ भनी ठोकुवा गर्न कठिन छ, तापनि यसले वर्षेनी २०-३०% सम्म वालीनालीमा नोक्सान पुऱ्याउने गरेको अनुमान गर्न सकिन्छ । पर्वत र सिन्धुपाल्चोक जिल्लाका केही ठाउँमा यसले मकै तथा कोदो वालीलाई सखाप पारिदिएको रेकर्ड पनि भेटिन्छ । खासगरी यिनीहरूले काउली, बन्दा, आलु इत्यादिमा सालिन्दा क्षति गर्दै आएका छन् । राम्ररी नपाकेको गोबरमल प्रयोग गरिएको स्थानमा यसको क्षति बढी हुने गरेको पाइन्छ ।

व्यवस्थापन विधीहरू

- वयस्क खुम्रे बत्तिमा आकर्षित हुने हुदा यिनीहरूलाई बत्तिको पासोमा बल्झाई मार्न सकिन्छ ।
- खुम्रेको आक्रमण हुने गरेको खेत बारीमा काँचो गोबर मलको प्रयोग गर्नु हुन्न । काँचो गोबर प्रयोग गर्दा यी कीराहरूको फुल र वच्चा अवस्था गोबर सँगै खेतबारीमा सर्ने भएकोले वालीमा यिनको आक्रमण बढी हुने गर्दछ ।
- खेतबारीबाट घाँसपात निकालेर सरसफाई गर्ने र असार श्रावणतिर गहिरो खनजोत गरी खुम्रे कीराको प्रकोपमा कमी ल्याउन सकिन्छ । सम्भव हुने जग्गामा वाली निकाली सकेपछि गर्मी तथा जाडो दुवै याममा गहिरो खनजोत गर्नुपर्छ । यसो गर्दा खुम्रे र फुलको गुँड विग्रन जान्छ र बाहिर सतहमा देखिएका लार्भाहरूलाई चराहरूले शिकार गरी नष्ट पार्दछन् ।
- वयस्क पोथीले बाँझो चौर तथा गाईवस्तु चर्ने गरेका खेतबारी आदिमा फुल पार्ने भएकाले उक्त स्थानहरू सम्भव भए सम्म खाली नराख्ने अर्थात् खनजोत गरी खेती गर्ने ।
- रातमा वयस्क खुम्रेहरूले आहार-विहार गर्ने रुखहरू पहिल्याई ती रुखहरूबाट खसाली जम्मा गरी मार्नु पर्छ । यस्तो काम सामुहिक अभियानबाट नै संभव छ । रातमा रुखका हाँगाहरू हल्लाएमा खपटेहरू बर् खस्छन् । यस्ता खपटेहरू मट्टीतेल मिसेको पानीमा डुबाई मार्न सकिन्छ ।
- तरकारी वालीका विभिन्न समुह मिलाएर लगाउने; जस्तो कि गोलभेंडा, लसुन, प्याज, धनियाँ, इत्यादिमा यसको प्रकोप कम हुने भएकाले यसले बढी क्षति पुऱ्याउने गाजर, आलु, काउली समुहका वालीसँग अन्तरवाली अपनाउनु उपयुक्त हुन्छ ।
- खुम्रे कीराको विरुद्ध प्रभावकारी हुने दुसीजन्य जैविक पदार्थहरू तयार पार्नकोलागी मेटारिज्जीयम र बुभेरीया नामक दुसीहरूको प्रभावकारीता अध्ययन नेपालमा पनि परीक्षण भइरहेको छ । सो जैविक विषादीहरू प्रभावकारी भएमा रासायनिक विषादीको प्रयोगबाट हुने नकरात्मक असरहरूबाट बच्न सकिन्छ ।
- रासायनिक विषादीको प्रयोग सकभर नगर्नु राम्रो हुन्छ । यदि विषादी प्रयोग गर्ने परेमा क्लोरोपाइरिफस वा डर्सवान केही हदसम्म सुरक्षित देखिएको छ । यसलाई शिफारिस गरे बमोजिम प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

२. आलुमा लाग्ने दुसीजनित रोगहरू तथा तिनको ब्यवस्थापन

आलुवालीमा लगभग एक दर्जन भन्दा बढी दुसिजनित रोगहरूले आलुवालीलाई आक्रमण गरेको पाईएको छ भने नेपालमा हालसम्म जम्मा पाँच दुसीजनित रोगहरू आर्थिक क्षतिका दृष्टिले महत्वपूर्ण छन् । यहाँ ती रोगहरूको बारेमा संक्षेपमा उल्लेख गरिएको छ ।

क) डहुवा (Blight)

विश्वभरी नै यो रोग महत्वपूर्ण हानीकारक रोग हो । यो रोग आलु खेती गरिने सबै स्थानमा पाइन्छ । डहुवारोग दुई प्रकारका हुन्छन् (क) पछ्यौटेडहुवा (Late blight) र (ख) अगौटेडहुवा (Early blight) । आलुमा अगौटेडहुवाले चाँडै संक्रमण गर्ने र पछ्यौटे डहुवाले पछि मात्र संक्रमण गर्ने भन्ने चाहि होइन । नामको विपरित अगौटेडहुवा प्रायः आलुवालीको उत्तरार्धमा देखा पर्छ भने पछ्यौटेडहुवा उम्रेपछि जुनसुकै समयमा लाग्न सक्दछ । यी रोगका कारक दुसीहरू विल्कुलै भिन्न प्रकृतिका दुसीका प्रजातीहरू भित्र पर्दछन् । भिन्न वातावरणमा विकसित हुन्छन् र संक्रमण गर्दछन् । यी दुवै दुसीहरूले गोलभेडा वालीमा पनि उत्तिकै हानी पुर्याउँछन् । सामान्य बोलचालको भाषामा डहुवा भन्नाले पछ्यौटेडहुवा नै बुझिन्छ ।

अगौटेडहुवा (Early blight)

यो आलु र गोलभेडा दुवै वालीको रोग हो । आलुका पातमा थोप्ला र दानामा दाग देखिनेगरी संक्रमण गर्दछ भने टमाटरमा पात र डाँठको अतिरिक्त फलमा समेत थोप्ला तथा दाग देखिनेगरी संक्रमण गर्दछ । नेपालमा अगौटे डहुवाबाट उल्लेखनीय क्षति भएको पाइएको छैन तर प्रायः सबै आलु खेती गरिने क्षेत्रहरू तराइ देखि उच्च पहाडमा रोगको आक्रमण भएको पाइन्छ ।

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 ।

● रोगको जीवाणु तथा जीवन चक्र

यो रोग अल्टरनेरिया सोलानी (*Alternaria solani* Sorauer) नामक दुसीबाट हुन्छ। यो दुसी संक्रमित पात, डाँठ, दाना र माटोमा बाँच्दछ। यो दुसी खास गरि आर्द्रता र सुख्खा आलोपालो भै रहने अवस्थामा विकसीत हुन्छ र स्पोरहरू उत्पन्न हुन्छन्। यो रोग हावा, सिंचाइ, तथा पानीको छिटा बाट फैलिन्छ। विरुवाको प्राकृतिक छिद्र तथा घाउबाट दुसीको प्रवेश हुन्छ। सुख्खा मौसम तथा खाद्यतत्व नपुगेको विरुवामा रोगको संक्रमण ज्यादा भएको पाइन्छ। आलु खन्ने समयमा दानामा संक्रमण शुरु हुन्छ र शीतभण्डारमा नराखिएको आलुमा भण्डारण अवधिभर रोगको विकाश भैरहन्छ।



● रोगको व्यवस्थापन

१. तीन वर्षे वाली चक्र अपनाउने तर वाली चक्रमा टमाटर समावेश गरिनु हुँदैन।
२. रोग अवरोधी वा सहन सक्ने जात लगाउने।
३. आलुवारी सफा राख्ने भाँडो तथा नाभोआलु हटाउने।
४. सन्तुलित मात्रामा मलखाद प्रयोग गर्ने, विशेष गरि फस्फोरस तत्वको कमि हुन नदिने।
५. सामान्यतया विषादी छर्नु पर्दैन तर विगतमा अगौटेडुवाबाट १५ % भन्दा धेरै पातहरू नष्ट भएको अनुभव छ भने मात्र विषादी प्रयोग गर्नुपर्छ।
६. विषादी प्रयोग गर्नु पर्ने अवस्था आएमा क्लोरोथ्यालोनिनल १.५ ग्रा./लि. पानीका दरले बनाइएको घोल १० दिनको अन्तरमा बोट भिजेगरी ३ पटक छरेमा रोगको रोकथाम हुन्छ।

पछौटेडुवा (Late blight)

यो रोग संसार भरिनै आलुको प्रमुख रोग हो। अन्तराष्ट्रिय आलु अनुसन्धान केन्द्र (CIP) पेरुको अनुमान अनुसार विकासशील राष्ट्रहरूमा डुवा रोगबाट मात्रै सालाखाला १५% क्षतिको आर्थिक मुल्यांकन गरिएको छ। नेपालमा आ. व २०६३/६४ मा आलुको उत्पादन १९४३२४६ मे टन भएकोमा १५% क्षतिको मात्र मुल्यांकन गर्ने हो भने रु.१ अरब ७१ करोड बराबरको प्रतिवर्ष डुवा रोग बाटै आर्थिक क्षति भएको पाइन्छ। डुवाबाट 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 डडुवारोग मात्रको कारणले खाद्यान्नको अभावमा भोकमरी भै १० लाख मारिए र १५ लाख देश छोडेर विस्थापीत हुनु परेको इतिहास साक्षी छ। डडुवारोगको व्यवस्थापन ठीक ढंगबाट गर्न सकिएन भने १००% सम्म पनि क्षति हुन सक्दछ।

● रोगको पहिचान

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। ओसिलो वातावरणमा दुसीको अत्यधिक विकास भै पातको तल्लो सतहमा थोप्लाको वरिपरि कपासको घेरा जस्तो देखिन्छ। रोग बढ्दै गयो भने पूरै पात सुकेर डढे जस्तो लाग्छ। यदि फलेका दानाहरू माटोले पुरिएका छैनन् भने दानामा पनि रोगको संक्रमण हुन सक्दछ। दानाको सतहमा खैरो तथा बैजनी रंगका दागहरू देखा पर्दछन्। रोग अनुकूल वातावरणमा रोगग्राही आलुको जातमा काण्ड, पातको डण्डी तथा मुना मै दुसिले आक्रमण गर्दछ जसबाट काला ठुला दागहरू देखिन्छन्। विरुवाको विकास रोकिन्छ जसको फलस्वरूप आलु नै फल्दैन।



● जीवाणु र रोगचक्र

फाइटोफथोरा इन्फेस्टान्स (*Phytophthora infestance*) नामक दुसी नै डडुवा रोगको कारक तत्व हो। यस प्रजातिभित्रका दुइ उपप्रजाती मेटिड टाइप ए.१ र मेटिड टाइप ए.२ नेपालमा पाइएका छन्। मेटिड टाइप ए-२ बढी आक्रामक भएको पाइन्छ। रोग विकासका लागि अनुकूल वातावरण, वायुमण्डलमा सापेक्षिक आर्द्रता ८०-९५%, रातिको तापक्रम १०°-१२° से. दिउंसोको तापक्रम २०° से. र लामो अवधि सम्म सिमसिमे किसिमको वर्षा र दिनमा घाम नलाग्ने मौसम छ र डडुवा रोगप्रति संवेदनशील आलुको जात छ भने रोगको संक्रमण व्यापक हुन्छ।

दुसीको जीवाणु सर्वप्रथम पातको सतहमा पाइने छिद्र ९क्तयबतब० बाट अंकुरित हुँदै कोषिका भित्र पस्छ। बिकसीत हुँदै जाँदा दुसीको जालो जस्तै बन्दछ पातको कोषिकाहरू मर्दै जान्छन्,

हुसीले नयाँ कोषिकामा आक्रमण बढाउँदै जान्छ । अनुकूल वातावरण छ भने वानस्पतिक प्रक्रिया द्वारा स्पेरेन्जिया बन्दै जान्छन् र यस बाट असंख्य जूसपोर उत्पन्न हुन्छन् । यी जूसपोरहरूले पानीको माध्यमबाट अर्को पात वा कलिलो डाँठमा नयाँ आक्रमण गर्दछन् । यदि वातावरणमा दुबै प्रकृतिका मेटिड.टाइप ए१ र ए२ विद्यमान छन् भने ती भाले-पोथी प्रकृतिका त्यान्द्राहरू मिली उस्पोर बनाउँछन् । यसप्रकारले बनेका यी उस्पोरहरूको बाहिरी आवरण कडा हुन्छ जसको फलस्वरूप प्रतिकूल वातावरणमा पनि धेरै दिन बाँच्न सक्छन् । उस्पोरहरू संक्रमित आलुको दानामा वा संक्रमित पातमा वा डाँठमा पाइन्छन् । उस्पोरको भन्दा जूसपोरको चक्र छिटो हुन्छ त्यसैले रोग चाँडै ब्यापक हुन्छ र केही दिन भित्रै पूरै बाली संक्रमित भै उत्पादनमा निकै क्षती पु-याउने अवस्थामा पुग्दछ । पानी, हावा र वीउबाट यो रोग सर्दछ ।

● रोगको व्यवस्थापन

यो रोग पूर्ण नियन्त्रण गर्न निकै मुस्किल देखिन्छ । डढुवा रोग नियन्त्रण गर्ने विषादीहरू बजारमा उपलब्ध छन् तर धेरै वर्ष सम्म एउटै विषादी एउटै जीवाणुका विरुद्ध प्रयोग गरिरहँदा हुसीहरूको विषादी प्रतिरोधात्मक क्षमता बढ्न गई रोग नियन्त्रण नहुन सक्छ । हुसीकै नया उपजातीहरूको विकास हुने प्रक्रियाले एउटै विषादिले सधैं काम नगर्न सक्छ । सबैभन्दा प्रभावकारी मानिएको मेटाल्याक्सीलयुक्त विषादिले फाइटोफथोरा इन्फेस्टान्सका कतिपय प्रजातिहरूलाई कुनै असरै नपार्न सक्ने भएको छ । विषादिले वातावरण विगाएँ र उत्पादन लागत पनि बढाउँछ । विषादिको असर धेरै दिन सम्म रहने भएकोले आलु खानेको स्वास्थ्यमा पनि प्रतिकूल असर पार्दछ । त्यसैले न्यूनतम लगानीमा अधिकतम फाइदा हुने गरी, एकिकृत डढुवा रोग व्यवस्थापन पद्धति अपनाउनु पर्छ ।

- डढुवा रोग अवरोधी वा सहन सक्ने खुमल सेतो-१, खुमल रातो-२, जनकदेव, एन.पि.आई-१०६ आदि आलुका जातहरू लगाउने ।
- डढुवा रोग रहित वीउ प्रयोग गर्ने ।
- डढुवा रोगका लागि अनुकूल वातावरण छल्ने गरी उपयुक्त समयमा आलु रोप्ने । उदाहरणका लागि चितवन उपत्यकामा कार्तिकको पहिलो साता भित्र आलु रोपिसकेमा कही हदसम्म डढुवा रोग छल्न सकिन्छ ।
- सिफारिस गरिएको दुरी (२५ र ६० सेमी) भन्दा कममा आलु नरोप्ने ।
- संक्रमित पात र डाँठबाट हुसीको जीवाणु आलु दानामा जान नपाउने गरी प्रयाप्त माटो चढाउने ।
- सिंचाइ गरेको पानी नजम्नेगरी पानी निकासको उचित व्यवस्था मिलाउने ।

- संक्रमणको अवस्था तथा माटोमा चिस्यानको अवस्था हेरी सिंचाइ बन्द गर्ने वा कम गर्दै जाने ।
- रोग अनुकूल मौसम सुरु भैसकेको छ भने म्यान्कोजेव पाइने कुनै पनि विषादि (इण्डोफिल एम-४५, डाइथेन एम-४५ आदि) २.५ ग्रा/लि. पानीमा घोल बनाई प्रति रोपनी ५० लिटरका दरले बोटको सम्पूर्ण भाग भिज्नेगरी ७ दिनको अन्तरमा ४-६ पटक छर्ने ।
- रोगको संक्रमणता र मौसमको अवस्थालाई हेरी मेटाल्याक्सील पाइने विषादि (क्लियाक्सील, क्रिनोक्सील गोल्ड, रिडोमिल आदि) १.५ ग्रा/लि. पानीमा बनाइएको घोल ५० लि. प्रति रोपनीका दरले १० दिनको अन्तरमा ३-४ पटक छर्ने । विषादि संग एडजुमेन्ट मिसाएर छरेमा रोगको प्रभावकारी रोकथाम हुन सक्दछ ।
- हरेक दिन वाली निरिक्षण गर्ने र विषादि छर्ने वा नछर्ने निर्णय गर्न सामान्य निर्णय सहयोगी पद्धती (Decision support system) अपनाउने ।
- मेटाल्याक्सीलयुक्त विषादिबाट रोकथाम हुन नसकेमा डाइथायोकार्बामेट समूहको विषादि एक्रोवेट ५० % डब्लु पि. १ ग्राम र म्यान्कोजेव युक्त विषादी २.५ ग्रा/लि. पानीका दरले १० दिनको अन्तरमा ३-४ पटक छरेमा रोगको रोकथाम हुन सक्दछ ।

डढुवा रोग व्यवस्थापनका लागि सामान्य निर्णय सहयोग पद्धति (DSS)

डढुवा रोग अति नै हानिकारक तथा अनुकूल मौसममा छोटो अवधि मै उत्पादनमा अत्यधिक क्षति पुऱ्याउन सक्ने भएकोले आलुका व्यावसायिक कृषकहरू आलु उम्रेदेखि आलु खन्नु १५-२० दिन अगाडी सम्म पनि विषादि छर्ने गरेको पाइन्छ । जसबाट उत्पादन लागत बढ्नुको साथै विषादिको कारणले वातावरण तथा उपभोक्ताको स्वास्थ्यमा समेत नकारात्मक असर परिरहेको हुन्छ । वाली, वातावरण र रोगको संक्रमणताको स्थितिको आधारमा सामान्य निर्णय सहयोगी पद्धती (Decission support system) अपनाई विषादी छर्न आवश्यक छ वा छैन निर्णय गर्न सकिन्छ । यस पद्धतिमा वालीको जात, वालीको अवस्था, वातावरण रोगको व्यापकता र विषादि प्रयोग नभएको अवधिको मुल्यांकन गरिन्छ ।

मुल्यांकनको आधार

दिइने अंक

○ रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता	
धेरै रोग लाग्ने	३
कम रोग लाग्ने	२
रोग प्रतिरोध गर्न सक्ने	१
○ वातावरणको अवस्था	
सिम सिमे वर्षा भैरहने	३
फाटफुट वर्षा हुने	२

घाम लाग्ने, कम आर्दता भएको	१
○ वालीको अवस्था	
वाली बढ्ने (उम्रेपछिको ३० दिनभित्र)	३
फूल फुल्ने अवस्था	२
वाली तयारीको अवस्था	१
○ प्लट भित्र र बाहिर डहुवा रोगको अवस्था	
अधिकांश बोटहरू संक्रमित भएको	३
केही बोटमा मात्र संक्रमण शुरु भएको	२
डहुवा रोग देखा नपरेको	१
○ विषादी नछरेको अवधि	
१४ दिन भन्दा ज्यादा	३
८-१३ दिन	२
७ वा सो भन्दा कम	१

<u>मुल्यांकनबाट पाएको अंक</u>	<u>सिफारिस / सल्लाह</u>
कूल अंक ५ भएमा	विषादि छर्नु पर्दैन
कूल अंक ६-९ भएमा	सम्पर्क विषादि छर्ने
कूल अंक १०-१५ भएमा	दैहिक विषादि छर्ने

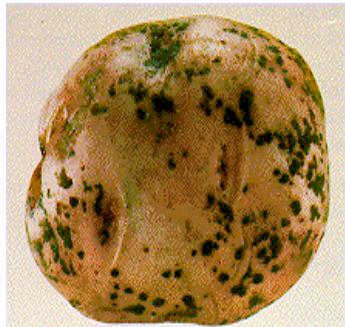
ख) कालोखोस्टे रोग (Black scurf)

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

● रोगको पहिचान

आलुको विरुवाको विभिन्न अवस्थामा विभिन्न किसिमका लक्षणहरू देखा पर्दछन्। रोग ग्रसित आलुबीउ दानाबाट संक्रमण शुरु भएको रहेछ र त्यस्तो बीउ आलु गहिरोमा रोपिएको रहेछ भने टुसाहरूमा खैरो दाग लागे जस्तो देखिन्छ। टुसाहरूको बिकास हुन सक्दैन र आलुको बोट पुड्को देखिन्छ। रोगग्रसित आलुबीउ रोपिएमा र आलुको बृद्धि अवस्थामा रोग अनुकूल मौसम लामो अवधिसम्म कायम रहेमा पातहरूको किनारा खैरो वा सुकेको देखिन्छ। पातको किनारा माथितिर फर्केका हुन्छन्। यस्तो लक्षण देखाउने बोटको जमीनसंग जोडिएको डाँठमा सेतो कमेरो माटो लागे जस्तो राइजोक्टोनिया दुसीको जालो नै देखिन्छ। दुसीको संक्रमण मूल जरामा भएको अवस्थामा त्यान्द्राको टुप्पोमा आलुदाना फल्लुको सट्टा जमीन माथीको डाँठ मै आलु फलेको देखिन्छ। यस्तो बोटबाट निकै कम मात्र उत्पादन हुन सक्दछ। रोग अनुकूल मौसम रहेका वर्षहरूमा उत्पादीत

आलुदानामा कालो माटो टाँसिए जस्तो देखिन्छ । राइजोक्टोनिया दुसीको "स्क्लेरोसिया" आलु दानाको सतहमा विभिन्न साइज र संख्यामा देखिन्छन् ।



● जीवाणु र रोगचक्र

वालीचक्र नअपनाउने, हरेक वर्ष रोगी आलु वीउ रोप्ने र वाली तयार भएपछि पनि समयमा आलु नखन्ने र रोग अनुकूल वातावरण पनि भएमा दुसीको संख्या बढ्नमा निकै मद्दत पुग्दछ । माटोको तापक्रम १०-१५° सेल्सियस बीच हुन आएमा तथा माटोमा चिस्यान अत्यधिक भै रहेमा रोगको संक्रमण बढ्दै जान्छ । आलुदानामा टाँसिएका काला स्क्लेरोसियाहरू नै आगामी वालीमा संक्रमणको लागि प्रारम्भिक स्रोत हुन्छन् ।

यो रोग वीउ 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 तीव्र हुन्छ । रोगी आलु वीउ दानाबाट एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा रोग फैलिन्छ ।

● रोगको व्यवस्थापन

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

- रोग रहित आलुको वीउ मात्र प्रयोग गर्ने ।
- सम्भव भएसम्म रोगका लागि अनुकूल मौसम छलिने गरी आलु रोप्ने ।

- वीउ उमारका लागि आवश्यक चिस्यान भएकै बेला कम गहिरोमा रोपी छिटो उम्रने व्यवस्था मिलाउने
- सोलानेसी परिवार भित्रका वाली (गोलभेंडा, भन्टा, खुर्सानी, आदि) बाहेक अन्य वालीहरू समावेश गरी कम्तीमा २ बर्षे वालीचक्र अपनाउने ।
- भण्डाराण 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 ।
- फर्मालिनको १५ को घोलले वीउ रोप्नु १० दिन अघि माटो उपचार गरी रोग रहित वीउ रोपिएमा कालोखोष्टेको रोकथाम हुनुको साथै उत्पादनमा पनि ३२.५ सम्म बृद्धि हुन सक्दछ ।
- जैविक विधि अपनाएर पनि कालो खोस्टे रोगबाट हुने क्षति कम गर्न सकिन्छ । यसका लागि ट्राइकोडर्मा हर्जियानम नामक दुसी रोप्नु अघि वीउ उपचार र माटो उपचारमा प्रयोग गर्नु पर्दछ । यो विधि अपनाउँदा पहिलो बर्ष मै १०% उत्पादन बढ्छ भने ३-४ बर्ष लगातार अपनाइएमा दीगो रूपमा कालो खोस्टे रोगको व्यवस्थापन हुन सक्दछ । आलुको प्रांगारिक खेतीका लागि यो विधि ज्यादै उपयोगी हुनेछ ।

ट्राइकोडर्मा प्रयोग गर्ने तरिका

ट्राइकोडर्मा हर्जियानमको व्यापारिक उत्पादन निपरट (NIPROT) १० ग्राम/लि. पानीमा बनाइएको घोलमा आलुवीउ ३० मिनट डुबाइ उपचार गर्ने र रोप्ने । माटो उपचारका लागि निपरट ४०० ग्रा/१० किग्रा कम्पोष्टमा मिलाइ २५-३०° से. को तापक्रममा प्लाष्टिक भित्र ७-१० दिनसम्म राख्ने र २ दिनको अन्तरमा ओल्टाइ-पल्टाइ गर्ने । उक्त कम्पोष्ट आलु रोप्ने कुलेसोमा राखी उपचारित वीउ रोप्ने । ५०० ग्राम निपरटले १ रोपनी आलुखेतीका लागि पर्याप्त हुन्छ ।

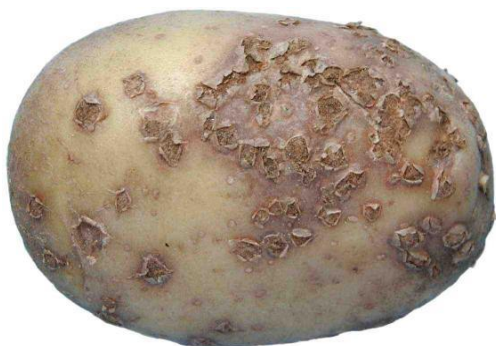
ग) धुले दाद (Powdery scab)

यसको जीवाणु स्पोंगोस्पोरा सबटेरानिया (*Spongospora subterranea*) हो । हालसम्म विश्वका धेरै देशहरूमा यो रोगको प्रकोप भएको पाइन्छ । रोगको संक्रमण चीसो र अधिक आर्द्रता हुने सबै आलुखेती गरिने क्षेत्रमा पाइनु 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 पहिचान

सबैभन्दा पहिले आलुका दानाको सतहमा डण्डीफोर जस्ता स-साना फोकाहरू देखिन्छन् । रोगको बिकास हुँदै जाँदा ती गुलाबी 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 ९०० पाइन्छ, जसले विरुवाको बिकासलाई रोक्दछ ।

संक्रमित आलुको वीउ र माटोबाट रोग फैलिन्छ । धेरै वर्षा हुने, पानीको निकासको राम्रो व्यवस्था नभएको र वायुमण्डलमा सापेक्षिक आर्द्रता बढी भएको स्थानमा रोगको प्रकोप बढी पाइन्छ ।



● रोगको व्यवस्थापन

- निरोगी वीउको प्रयोग गर्ने
- आलुखेती गरिने जमीनमा पानीको निकासको राम्रो प्रबन्ध मिलाउने ।
- बोरिक एसिडको ०.३ % को घोलमा ३० मिनेट वीउ आलु डुबाइ छायाँमा ओभानो बनाउने र रोप्ने
- अन्न वालीलाई समावेस गराई तीनवर्ष भन्दा बढीको वालीचक्र अपनाउने ।
- वीउ भण्डारण गर्नुअघि ५५० से. तापक्रमको पानीमा १० मिनेट डुबाउने, पूर्ण ओभानो भएपछि भण्डारण गर्ने जसबाट वीउबाट रोग सर्न सक्दैन ।

घ) ऐजेरु (Wart)

सन् १८८० तिर दक्षिण अमेरिकाबाट आलुको वीउ संगै 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,

चीसो हावापानी भएको ठाउँमा यो रोगको समस्या ज्यादा भएको पाइन्छ । 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 भैसकेको छ, उल्लेख्य रूपमा उत्पादनमा हास भएको पाइन्छ ।

• रोगको पहिचान

बोट मात्र हेरेर यो रोग छुट्याउन गाहारो भएता पनि यो रोगबाट संक्रमित विरुवा अन्य स्वस्थ विरुवा भन्दा कमजोर तथा हल्का हरियो देखिन्छ । जमीनको सतहमा डाँठको सबैभन्दा तल्लो भागमा ऐजेरु देखा पर्छ । माटोमाथि बनेका ऐजेरु खैरा वा हरिया हुन्छन् छिप्पिसकेपछि 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 वृद्धि हुँदा आलु दानामा काउली जस्तो आकृति देखा पर्छ । त्यान्द्राको टुप्पामा आलुदाना फल्लुको सट्टा परजीवी ऐजेरु बन्दछ ।



• कारक जीवाणु

यो रोग सिन्काइट्रियम इण्डोवायोटिकम (*Synchytrium endobioticum*)

• रोगको व्यवस्थापन

- ऐजेरुरोग अवरोधी आलुका जातहरू एन.पि.आइ.१०६, 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 ।

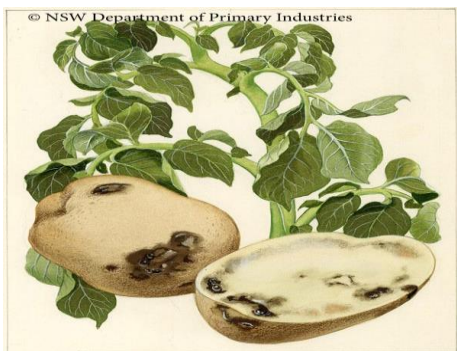
- रोगको लक्षण देखिएका दानाहरू गहिरो खाडलमा गाड्ने वा जलाई नस्ट गर्ने । रोगी दाना पशुहरूलाई पनि नखुवाउने, बारीमा नछोड्ने र रोगीदानाबाट कम्पोष्ट मल पनि नबनाउने ।
- पांच वर्ष भन्दा बढीको वालीचक अपनाउने । ऐजेरु लाग्ने आलुको जात लगाउन छोड्ने ।
- ऐजेरु रोगको प्रकोप हुने गरेको आलु उत्पादन क्षेत्रहरू पहिचान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

३. शाकाणुबाट लाग्ने प्रमुख रोगहरू (Bacterial Diseases) र तिनको ब्यवस्थापन

नेपालमा आलु उत्पादन कम हुनुका विविध कारणहरू मध्ये आलुवालीमा लाग्ने विभिन्न रोग तथा कीराहरूको प्रकोप प्रमुख समस्याको रूपमा छन् । ती मध्ये पनि शाकाणुबाट (Bacterial diseases) हुने विभिन्न रोगहरूले आलुवालीलाई समय समयमा सताउने गर्दछन् । शाकाणुले गर्दा हुने प्रमुख रोगहरूको बारेमा चर्चा गरिएको छ ।

क) ओइले वा खैरो पिपचक्के रोग (Bacterial wilt or Brown rot)

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 बैज्ञानिकहरूले 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 आलुवालीको अवस्था हेरी ८०% सम्म उत्पादनमा ह्रास पुरयाउन सक्दछ ।

रोगले आक्रमण गर्ने प्रमुख वालीहरू

यो रोग सोलानेसी परिवारका (आलु, गोलभेंडा, खुर्सानी, भण्टा आदि) प्रायः सबै विरुवाहरूलाई आक्रमण गर्दछ, र यी वालीहरू बाहेक अन्य प्रमुख वालीहरूमा बदाम, जुट, सूती, कपास, केरा, अदुवा, तिल, मसला

(यूक्यालिप्टस वा युक्लिप्टस) आदि मा 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 वाली विरुवाहरू (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 विरुवाहरूलाई र विशेषगरि गोलभेंडामा आक्रमण गर्दछ भने प्रजाति २ (biotype III) ले केरा, प्रजाति ३ (biotype II) ले आलु, प्रजाति ४ (biotype V) ले किक्बू र प्रजाति ५ ले अदुवा वालीलाई 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 ३०°-३५° सेल्सियस तापक्रममा फस्टाउने र वालीलाई बढी क्षति पुऱ्याउन सक्ने पाइएको छ । तापक्रम १०° से भन्दा कम वा ४१° से. भन्दा बढी भएमा शाकाणुको बृद्धि पूर्ण रूपमा रोकिन्छ । त्यसैगरि माटोमा चिस्यानको मात्रा बढी भएमा शाकाणुको बृद्धि र फैलावट 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, लमजुङ्ग, पाल्पा, सुर्खेत, दैलेखका केही क्षेत्रहरूमा देखा परेको छ ।

रोगको लक्षण

- क) यो रोग लागेपछि शुरुको अवस्थामा विरुवा आंशिक रूपमा ओइलाउँदछ । यस्ता विरुवाहरू घाम लागेको बेलामा ओइलाउने र घाम अस्ताए पछि स्वस्थ जस्ता देखिन्छन् ।
- ख) विस्तारै सम्पूर्ण बोट नै स्थायी रूपमा ओइलाएर जान्छ । यसो हुनुको कारण विरुवाको संचार तन्तुमा जीवाणुहरू जम्मा भई खाद्य तत्व तथा पानी संचारमा 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 ईन्च लामो डाँठको टुक्रा (जमीनको संगैको भाग) या आलुको टुक्रालाई सफा पानी भएको काँचको गिलासको सतहमा भुण्ड्याएर राखेमा केही समयमा नै दूध जस्तो सेतो लाइन बनेर गिलासको पिँध तर्फ भरेको देखिन्छ ।
- च) एक दुइ थोपा पोटोसियम 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 वीउ आलुबाट : वीउ रोगी भएमा रोग लागेको क्षेत्रबाट कुनै स्वस्थ ठाउँमा फैलिदै जान्छ ।
- ख) रोगी माटोबाट : रोगी वीउबाट यस रोगको जीवाणुहरू माटोमा प्रवेश गर्छन । जीवाणु माटोमा बाँच्न सक्ने अवधि तापक्रम, आर्द्रता, लगाइने वाली 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 विरुवाहरू) आलु तथा अन्य विरुवाहरूमा बस्दछ र फेरि आलु लगाएपछि आलुमा सर्दछ ।

- घ) काटेर लगाउँदा: वीउ आलु काटेर रोप्दा काट्ने औजारबाट रोगको जीवाणुहरू एक आलुबाट अर्को आलुमा सार्ने 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 वीउको प्रयोग गर्ने : स्वस्थ वीउ आलुको प्रयोग गर्नाले यो रोगलाइ धेरै नै नियन्त्रणमा लिनसकिन्छ । विशेषगरि पहाडी भेगमा आलु खेती गर्ने कृषहरूले रोग नलागेको खेतबारीमा स्वस्थ वीउ लगाई स्वस्थ बोटहरूमा लठ्ठी गाडेर छनौट गरी त्यसबाट फलेका आलु वीउको लागि राख्नुपर्दछ । उदाहरणका लागि १० पाथी वीउको 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) वाली चक्र अपनाउने : प्रत्येक वर्ष एकै ठाउँमा लगातार आलुवाली मात्र नलगाइ एक वर्ष बिराएर लगाउने र वाली चक्रमा धान, मकै, कोदो, गहुँ, तोरी जस्ता वालीहरू समावेश गर्ने । खेतबारीमा यो रोगको प्रकोप देखिएपछि त्यस स्थानमा भण्टा, खुर्सानी, गोलभेंडा, बदाम, तथा अदुवा आदि वालीहरू लगाउने गर्नुहुँदैन ।
- घ) आलु पछि धान खेती गर्ने : धानवाली लाग्ने खेतमा आलुखेती गरेमा यो रोगलाइ धेरै नियन्त्रणमा ल्याउन सकिन्छ । यसरी लामो समयसम्म पानी जमाएको ठाउँमा रोगका जीवाणुहरूले सास फेर्न नपाइ निसासिएर यसको संख्यामा धेरै कमी आउन सक्दछ ।
- ङ) सिंगो वीउ आलुको प्रयोग गर्ने : वीउ आलु लगाउँदा नकाटी लगाउनु पर्छ जसले गर्दा एउटा दानाबाट अर्कोमा रोग सर्न पाउँदैन ।
- च) सिंचाइ गर्दा ध्यान पुऱ्याउने: आलु खेतमा सिंचाई 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 विरुवाहरू उखेली हटाउने गर्नुपर्दछ ।

- ज) अन्तरवालीको खेती गर्ने : मकैसंग अन्तरवालीको 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 संग 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) वीयाँ (टि.पि.एस.) को प्रयोग गर्ने : वीउको रूपमा टि.पि.एस. को प्रयोग गरी आलु खेती गरेमा यो रोग फैलन बाट धेरै हदसम्म जोगाउन सकिन्छ । हालसम्मको अध्ययन बाट यो रोग आलुको बानस्पतिक वीयाँबाट सरेको प्रमाण पाइएको छैन ।
- ठ) सामूहिक रोग व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालन गर्ने : रोग लागेका क्षेत्रमा आलु खेती गर्ने कृषकहरूको समूह बनाई यस रोग सम्बन्धि व्यापक जनचेतना जागृत गराउने र रोग ग्रस्त क्षेत्रमा सामूहिक रूपले ३/४ बर्ष आलु खेती नगर्ने । त्यसपछि पनि रोग रहित शुद्ध वीउ आलुको प्रयोग गरी सामूहिक रूपले रोगको एकिकृत नियन्त्रण विधिहरू अपनाएको खण्डमा केही बर्षमा नै यो रोगको धेरै नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।
- ड) एकिकृत रोग नियन्त्रण कार्यक्रम अपनाउने : १) प्रत्येक बर्ष निरोगी वीउ आलुको प्रयोग गर्ने, २) खेतबारीबाट नावो आलु पूर्णरूपले हटाउने, ३) खेतबारीमा आलु नभएको समयमा (गरम मौसममा) लगातार खनजोत गरी त्यहाँ पाइने भारहरू (प्रायः गरेर हलहले, रत्नौलो) पूर्ण रूपले हटाउने, ४) सिचाईको सुविधा भएको स्थानमा आलुवाली पछि पानी जमाई धान खेति गर्ने, ५) अन्नवाली समावेश भएको वालीचक्र अपनाउने, र ६) रोगी खेतबाट बगेर आएको पानी अन्यत्र तर्काउने आदि उपायहरू संयुक्तरूपले अपनाएमा ३/४ बर्षभित्र यस रोगलाई धेरै नियन्त्रणमा ल्याउन सकिन्छ । यति गर्दागर्दै पनि फाटफुट रोग देखिएमा तल उल्लेख भए बमोजिमको फर्मालिनको भोलले माटो उपचार गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।

यसै गरी अन्तराष्ट्रिय आलु केन्द्र,पेरु को प्रतिवेदन अनुसार एकीकृत रोग व्यवस्थापनको लागि एक प्रकारको मोडेल विकाश गरिएको छ । यसका लागि सम्बन्धित स्थानको अवस्था, उपलब्धता र संभाव्यताको आधारमा तल दिइएका दुइ वा दुइ 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 वाली चक्र अपनाउने	४
४. नाभो आलु हटाउने	४
५. रोग नलाग्ने वा कम लाग्ने जातको खेती गर्ने	३
६. रोगमुक्त बीउ आलुको प्रयोग गर्ने	३
७. अन्तरवाली (मकै) को खेती गर्ने	३
८. रोप्ने समयमा हेरफेर गर्ने	३
९. रोगी स्थानबाट वगेर आउने पानी नियन्त्रण गर्ने	२
१०. जुका (निमाटोड) नियन्त्रण गर्ने	२
११. तापले उपचार गर्ने	२
१२. रोगी विरुवा 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 पुर्ण नियन्त्रण गरेको पाइएको छैन । हाल सालै नेपालमा गरिएको अध्ययन अनुसार जग्गा तयार गरिसकेपछि ल्विचिङ 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 वारीमा फाटफुट ओइले रोग देखा परेमा त्यहाँ फलेका आलु सहित रोगी बोटहरू उखेली हटाउने र उक्त ठाउँमा ३७-४० प्रतिशतको फर्मालिनको १:५० (फर्मालिन:पानी) २० लि. भोल प्रति वर्ग मिटर का दरले माटो को 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 औजार का लागि १ भाग फर्मालिन र १८ भाग पानी मिसाइ तयार गरेको भोलले उपचार गर्नु बेस हुन्छ ।

२) बीउ आलुको 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*, *Pseudomonas. gladioli* र *Bacillus* का केही प्रजातिहरूले आलुको ओइले रोग ल्याउने *R. solanacearum* 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 ।

ख) साधारण दाद (Common Scab)

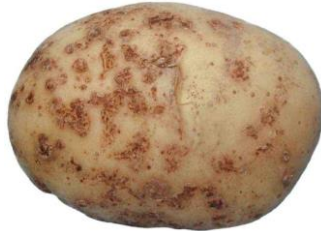
प्रायः आलुखेति गरीने सबै जसो स्थानमा यो रोग देखापर्ने गर्दछ । तर अम्लीय माटोमा (Acid soil) भने नहुन सक्दछ । यो रोगको जीवाणु स्ट्रेप्टोमाइसिस् स्क्याविस् (*Streptomyces scabies*) हो । नेपालको पूर्वी तराई क्षेत्रमा यस रोगले ठूलो मात्रामा हानी पु-याउँदै आइरहेको छ भने मध्य तथा पश्चिम तराई र भित्री मधेश र काठमाडौं उपत्यकामा पनि देखिन थालेको छ । यस रोगले प्रायः उत्पादनमा खासै नोक्सान नपुऱ्याए पनि उत्पादित आलुले बजारमा उपयुक्त मूल्य नपाउने संभावना भने रहन्छ ।

रोगको लक्षण

क) आलुको दानाको सतहमा विभिन्न आकारका दागहरू देखा पर्दछन् ।

ख) पछि गएर जाली जस्तो गहिरो वा खोपिल्टा परेको वा फोका परेको जस्तो देखिन्छ ।

ग) बिस्तारै दागहरू एक आपसमा जोडिन गई परै आलुका दानामा रोगले ढाक्दछ ।



रोग नियन्त्रण गर्ने उपायहरू

क) बीउ खरिद गर्नु भन्दा पहिले बीउको निरीक्षण गरी स्वस्थ भएको एकीन भएपछि मात्र बीउको रूपमा प्रयोग गर्ने ।

- ख) माटोमा बढी सुख्खा भएमा यो रोगको आक्रमण बढ्न सक्ने भएकाले सिंचाइको राम्रो व्यवस्था मिलाउने ।
- ग) यो रोग चुकन्दर, मुला, सलगम, गाजर आदिमा पनि लाग्ने भएकाले यी वालीहरू बाहेक अन्नवाली समावेश गरेको वालीचक्र अपनाउन गर्नुपर्दछ ।
- घ) अम्लीय हुने खालका रसायनिक मल (एमोनियम सल्फेट आदि) को प्रयोग गर्ने र कृषि चुनको कम प्रयोग गर्नुपर्दछ ।
- ङ) मेन्कोजेवयुक्त विषादी (डाइथेन एम-४५ वा इन्डोफिल एम४५) को ८ % को भोलले वीउ उपचार गर्ने ।
- च) वीउ आलुलाई ३% वोरीक एसिडको भोलमा ३० मिनेट अथवा ३% एसिटिक एसिड र ०.०५% को जिंग सल्फेट मिसाइ तयार पारेको भोलमा २० मिनेट डुवाई उपचार गरेर मात्र वीउ प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

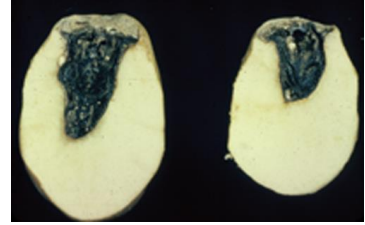
ग) आलुको फेद कुहिने वा गिलो सडन रोग (Balckleg or Soft rot)

फैलावटको आधारमा यसलाई पनि विश्वव्यापी रोग मानिन्छ । नेपालमा पनि यो रोग आलु खेती गरीने सबैजसो स्थानहरूमा केही न केही मात्रामा देखापर्ने गरेको छ तर खासै समस्याको रूपमा भने छैन । आलुको बोट कुहिने र दाना कुहिने अर्थात् गिलो सडन (Soft Rot) रोगहरू प्रायः आर्द्र हावापानीमा बढी नोक्सान पुऱ्याउँदछ । यस रोगको मुख्य जीवाणको नाम इरविनिया कार्टोभोरा (*Erwinia carotovora*) हो । इरविनिया कार्टोभोरा (*E. carotovora*) उपजाति कार्टोभोरा (*carotovora*) प्रायः गरम हावापानी भएकोमा र इरविनिया कार्टोभोरा (*E. carotovora*) उपजाति एट्रोसेन्टीका (subsp atroseptica) चिसा हावोपानीमा बढी देखा पर्दछ । आलु खन्ने समयमा माटोमा बढी चिस्यान भएमा र भण्डारण तथा ढुवानीको बखत उष्ण र आर्द्र वातावरण भएमा यो रोग जताततै देखा पर्न सक्दछ । आलु खन्दा चोटपटक लागेमा वा कीरा लागेको अवस्थामा पनि यो रोग देखा पर्न सक्दछ ।

रोगको लक्षण

- क) यो रोगका जीवाणु खेतमा प्रवेश भएमा बोट होचो, ठाडो, पात पहेँलिने र माथितिर घुमेको हुन्छ र अन्तमा बोट ओइलाई मर्दछ ।
- ख) आलुको डाँठलाई माटोको सतह भन्दा केही तलदेखि केहीमाथिसम्म (२-३ इन्च) को भाग कुहाई खैरो वा कालो पारिदिन्छ ।
- ग) रोगले आक्रमण गरेको ठाउँ शुरुमा नरम र मुलायम हुन्छ र पछि गएर बोट ढल्ल सक्दछ ।
- घ) रोग ग्रस्त ठाउँ भन्दा माथिको भाग चिरेर हेरेमा भित्री भाग खैरो रंगमा बदलिएको देखिन्छ ।

- ड) रोगका जीवाणु माउ दाना हुँदै डाँठ कुहिनै माथितिर सर्दछन् ।
 च) प्रायःजसो आलु दानाको तान्द्रा जोडिएको भागबाट कुहिन शुरु गर्दछ ।
 छ) आलु दानाको छिद्रमा स-साना कालो खैरो फोका उठेको देखिन्छ ।
 ज) बोक्यामुनि गुदीमा पानी पसेको जस्तो देखिन्छ ।
 झ) अन्तमा गुदी क्रिम रंगको नरम भई कुहने र सारै गन्हाउने हुन्छ ।



रोग नियन्त्रण गर्ने उपायहरू

- क) आलु खेतमा पानीको निकासको राम्रो व्यवस्था मिलाउने र बढी चिस्यान भएको जमीनमा आलुखेती नगर्ने ।
 ख) आलु खनेपछि चिसो भएमा राम्रोसंग ओभाउनु पर्दछ तर सिधै घाममा सुकाउनु हुँदैन ।
 ग) आलु खन्दा वा ढुवानी गर्दा आलुका दानामा चोटपटक नलाग्ने गरी होशियारी अपनाउने गर्नुपर्दछ ।
 घ) वीउ आलुलाई २% को एसिटिक एसिडको भोलमा ३० मिनेट ढुवाइ ओभाएपछि मात्र भण्डारण गर्ने गर्नुपर्दछ ।

३. विषाणुबाट लाग्ने प्रमुख रोगहरू (Virus Diseases)

नेपालमा जम्मा ६ प्रकारका विषाणु रोगहरू पहिचान गरी त्यस सम्बन्धि अध्ययन अनुसन्धान भै रहेको छ । जबकि अन्य देशहरूमा गरिएको अध्ययन अनुसार आलुवालीमा लाग्ने विषाणुहरूको संख्या ३० भन्दा बढी विषाणुहरूले आलुवालीमा संक्रमण गरेको पाईन्छ । विरुवामा लागेको विषाणु हटाउन विभिन्न प्रविधिहरू विकास भैसकेका छन् ती मध्ये धेरै चलन चल्तीमा आएका प्रविधिहरूमा मेरिष्टिम टिप कल्चर अर्थात विरुवाको टुप्पाको सानुभाग लिई रसायनिक प्रविधि (जस्मा बिशेष गरी तन्तु प्रजनन् गर्दा रिभाविरिन अर्थात भाइराजोलको प्रयोग गरिन्छ) उपचार विधि विद्युतीय उपचार विधि र हाल सालै विकास भएको अति न्यून तापक्रम अर्थात -99.6° से. तापक्रम भएको तरल नाइट्रोजनमा उपचार गरेर अवस्था हेरी एकै समयमा दुइ वा दुई भन्दा बढी उपचार विधि पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ जुन एकल विधि भन्दा बढी प्रभावकारी हुन सक्दछ ।

त्यसैगरी विषाणु रोग पत्ता लगाउने विभिन्न उपायहरूको विकास भएको छ । केही प्रचलित उपायहरू मध्ये संकेतक विरुवाहरूको प्रयोग गरेर (Indicator plats) 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 विरुवाको पातको प्रयोग गर्नु उपयुक्त मानिन्छ र धेरै थोरै परिमाणमा भएको विषाणु पत्ता लगाउन कठिन हुने गर्दछ । PCR प्रविधि बाट छोटो समयमानै विषाणु परीक्षण गर्न सकिने, विरुवाको कुनै पनि अवस्थाको कुनै पनि भागको प्रयोग गरी थोरै भन्दा थोरै मात्रामा भएको विषाणु पत्ता लगाउन सकिने हुनाले बढ्द उपयोगी देखिएको छ ।

क) विषाणु रोग र तिनको फैलावट

संसारका आलु खेती गरीने सबै देशहरूमा आलुवालीमा लाग्ने विषाणु रोगहरू फैलिएको पाइन्छ । तस विभिन्न प्रकारका भाइरसहरू मध्ये भाइरस एक्स (PVX) र एस (PVS) सम्पर्क द्वारा फैलिने गर्दछन् भने भाइरस ए (PVA), वाई (PVY) र पात दोब्रिने (PLRV) र भाइरस एम (PVM) कीराबाट फैलिने मुख्य भाइरस हुन । त्यसमा पनि उत्पादन ह्रासको दृष्टिकोणबाट हेर्दा पात बटार्ने र भाइरस वाई सबै भन्दा 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 । मोजाइक र पात बटार्ने भाइरस रोग साधारणतया उष्ण तथा समशीतोष्ण प्रदेश जहाँ लाही कीराको प्रकोप छिटो र बढी हुने गर्दछ, त्यहाँ रोगको प्रकोप पनि बढी देखिन्छ ।

विगत वर्षहरूको सर्भेक्षणको आधारमा उच्च पहाडमा भन्दा तराइ क्षेत्रमा सबै ६ प्रकारका भाइरस रोग १०-६०% ले बढी देखा प-यो भने तराइमा 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 नभएतापनि भारतमा गरीएको अध्ययनमा वर्षेनी ४० % सम्म आलुको उत्पादनमा ह्रास हुने अनुमान गरीएको छ ।

ख) कीराबाट विषाणु सर्ने प्रक्रिया

करिब ४०० प्रकारका कीराहरूले विभिन्न वालीमा २०० भन्दा बढी विषाणु वा विषाणु जस्ता देखिने रोगहरू सार्दछन् । ती मध्ये धेरैजसो रोगहरू लाहीकीराले सार्दछन् र अन्य कीराहरूमा फट्के (Hoppers), सेतो भिंगा (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 सर्ने 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 पर्दछ । 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 अन्तरसम्बन्धका आधारमा विषाणुहरूबाट लाग्ने रोगहरूलाई दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ । तिनको संक्षिप्त जानकारी तल दिइएको छ

(१) अल्पजीवी वा मुखवाही विषाणु (Non-persistent potato viruses)

लाही कीराले रोगी विरुवाबाट 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 ।

(२) 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 वृद्धि हुन्छ र तिनीहरू शारीरिक तरल पदार्थ (haemolymph) मार्फत शरीरमा घुलिन्छन् र ज्वालग्रन्थी (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 वृद्धि भइरहन सक्ने भएकोले यिनीहरूलाई दीर्घजीवी वा अन्तरवाही विषाणु भनिन्छ । यस प्रकारका विषाणुहरू प्रायः (बोकाको 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 चुसिरहनुपर्दछ र कीराको सुँड ल्फोयम 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 वृद्धि हुने भएकोले तिनीहरूलाई अन्तरजीवी वा पारवांशिकी विषाणु पनि भन्न सकिन्छ । विषाणुका श्रोतबाट निकै टाढा रहेका वालीमा समेत हावामा उडेर आएका लाही कीराहरूले रोग सार्न सक्ने भएकाले यी विषाणुहरू पनि निकै खतरनाक मानिन्छन् ।

ग) संसर्गबाट सर्ने विषाणु

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 बीउ आलु काट्न प्रयोग गरीएको हाँसिया, 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 हिंडडुल 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 ।

घ) विषाणुले देखापर्ने प्रमुख असरहरू

- १) विरुवाको डाँठ र पातको रंगमा परिवर्तन ल्याउनु : नसामा परिवर्तन हुनु, मोजाइक हुनु, पहेँलो हुनु, विभिन्न प्रकारका रंगहरू देखा पर्नु आदि ।
- २) पातको आकार, प्रकार र सतहमा पर्ने असर : पात सानो हुने, पात दोब्रिने, पातको सतह नमिल्ने, पातको आकार नमिल्ने, पात छाला जस्तो हुने आदि ।
- ३) पातमा देखा पर्ने परिवर्तन : टुप्पोमा देखापर्ने नेक्रोसिस, नसामा देखापर्ने नेक्रोसिस आदि ।
- ४) विरुवाको साधारण अवस्थामा पर्ने असर : विरुवा होचो हुनु, पुड्को हुनु, कमजोर देखिनु, कुच्चो जस्तो भुष्प हुनु आदि ।
- ५) 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 ।

ङ) रोगको लक्षणमा प्रभाव पर्ने तत्वहरू

(१) **आलुका जात** : आलुको जात र विरुवाको गुण अनुसार भाईरसको 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 डहने र विरुवा होचो हुने भई potato yellow dwarf virus (PYDV) को जस्तो लक्षण देखापर्दछ ।

(२) **विषाणु र यसको प्रकार** : केही भाईरस कम कडा लक्षण देखाउने हुन्छन् भने केही कडा लक्षण देखाउने प्रकृतिका हुन्छन् । PVX ले आलुमा यसको प्रजाति अनुसार कडा तथा नरम लक्षणहरू देखाउँछ ।

(३) **तापक्रमको असर** : अन्य जीवाणुहरूलाई जस्तै विषाणुको वृद्धि, 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 ।

(४) **प्रकाश र आर्द्रता** : प्रकाशले विरुवामा विषाणुको असर र लक्षणमा धेरै प्रभाव पारेको हुन्छ । कम प्रकाश अवस्थामा राखिएको विरुवामा बढी प्रकाशमा राखिएको विरुवाको तुलनामा भाइरस रोग बढी लाग्ने हुन्छ । त्यसैगरी चिस्यान अथवा आर्द्रता बढी भएको अवस्थामा रोग कीराहरूले बढी आक्रमण गरी बढी नै नोक्सान पुऱ्याउने संभावना रहन्छ ।

(५) **माटोमा खाद्यतत्वको अवस्था** : विरुवालाई आवश्यक पर्ने मात्रा भन्दा कम खाद्यतत्व भएमा विरुवाले विभिन्न लक्षणहरू देखाउन थाल्दछ र त्यस्ता लक्षणहरू विषाणुको जस्तो पनि हुनसक्दछ । नाइट्रोजनको कमी भएमा पातको हरियोपन घट्ने (पात पहेँलिने) र विरुवाको वृद्धिमा कमी हुन्छ भने फस्फोरसको अभावमा विरुवाका पातहरू बटारिन थाल्दछन् । त्यसैगरी आलुमा सुक्ष्म तत्वहरूको अभावमा विषाणु रोग जस्तै लक्षणहरू देखापर्नसक्छ ।

(६) **विरुवाको उमेर** : विरुवाको उमेरले पनि विषाणुको लक्षण तथा असरमा प्रभाव पार्दछ । धेरै कलिलो वा धेरै बूढो विरुवालाई कम असर गर्दछ ।

(७) **अन्य जीवाणुसंगको 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 पहिलो लक्षण देखापर्दछ । संयुक्त विषाणुले असर गरेकामा PVY को वृद्धि दर बढी हुनेगर्दछ । त्यसैगरी विभिन्न विषाणुले असर गरेको आलुको विरुवामा डहुवा रोगका जीवाणुले कम असर गर्दछ भने अन्य विरुवामा यसको विपरित हुने गर्दछ ।

यहाँ विभिन्न प्रकारका विषाणुका कारणले देखापर्ने लक्षण र तिनीहरूको व्यवस्थापन बारे छोटकरीमा उल्लेख गरीएको छ ।

च) विषाणुबाट लाग्ने प्रमुख रोगहरू

(१) पात बटारिने विषाणु रोग (Potato Leaf Roll Virus)

आलुको पात बटारिने विषाणु रोग धेरै किसिमका लाही कीराहरूबाट फैलिएतापनि आरुको हरियो लाही कीराको मुख्य भूमिका हुन्छ । यस रोगको प्रकोपबाट आलुको जात, स्थान, प्रकोपको मात्रा हेरी १२-५०% सम्म उत्पादनमा ह्रास हुनसक्दछ । यो विषाणुले दुई प्रकारको लक्षण देखा पर्दछ ।

प्रारम्भिक लक्षण (Primary symptoms)

- टुप्पाका पातहरू माथितर्फ बटारिई पातको हरियो रंग हल्का भएर जान्छ ।
- छिप्पिने अवस्थाका पातहरू बाक्ला र चाम्रा हुन थाल्दछन् ।



दोस्रो लक्षण (Secondary symptoms)

- ✓ आलुको बोट बढ्न सक्दैन ।
- ✓ पातको किनारा माथितर्फ बटारिन थाल्दछ ।
- ✓ पातहरू बाक्ला र चाम्रा हुन थाल्दछन् ।
- ✓ रोगग्रस्त बोटलाई हल्लाउँदा स्याउला जस्तै सर्लड सर्लड आवाज आउँछ ।
- ✓ पातका किनाराहरू फिक्का रातो देखिन्छन् ।
- ✓ आलुको जात हेरी तल्ला छिप्पिएका पातहरूमा काला दागहरू पनि देखिन सक्दछ ।
- ✓ रोगी बोटमा फलेका आलुका दानाहरू साना साना वा थोरै वा दुवै पनि हुन सक्दछन् ।

(२) विषाणु वाई र विषाणु ए (PVY, PVA)

विषाणु वाई (PVY) पात बटार्ने विषाणु रोग पछि दोस्रो प्रमुख रोग हो । यो रोग लाही कीरा र रोगी बीउ आलुबाट फैलिन्छ । यो रोगले आलुवालीमा ४०% सम्म नोक्सान पुऱ्याउने अनुमान गरीएको छ ।

रोगको लक्षण

- रोगको लक्षण विषाणुको किसिम, आलुको जात र आलु खेती गरीने अवस्थामा भरपर्दछ ।
- बोट होचो, पात बटार्ने, पातको किनारा तल तर्फ बटारिने, पातको नसाको रंग बदलिने, आदि

- विषाणु वाइ (PVY) र विषाणु ए (PVA) मा धेरै कुराहरू समान लक्षणहरू देखिन्छन् ।



(३) पात गुजुमुजु हुने वा मोजाइक रोग (Mosaic)

पातहरूमा साधारणरूपमा हुनुपर्ने एकनासको हरियोपना नभएर कतै गाढा हरियो, कतै हल्का हरियो अनि कतै पहेलिएको (mottling) अर्थात् टाटेपाटे हुनु, पातको सतह समतल नभएर खुम्चिएको अथवा चाउरिएको हुनु (crinkling), पातको किनारा यताउता घुम्निनुको साथै बोट पहुँलिने र राम्रो वृद्धि 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 गरीने ठाउँको मौसम आदि कुराहरूले असर पार्दछ । 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 ।

हल्का मोजाइक (Mild mosaic)

पातमा गाढा र फिक्का हरियो रंगका स-साना दागहरू देखिन्छन् जुन विषाणु X ले गर्दा हुनेगर्दछ । पातका नसाहरू पहेँलिने र अन्य भाग हरियो देखिन्छ जुन विषाणु S ले गर्दा हुनेगर्दछ । पातमा हल्का हरिया दागहरू बन्छन् र



पातका किनारा अलिअलि घुमिन्छन् जुन विषाणु M ले गर्दा हुनेगर्दछ । पातका नसाहरूको बीच-बीचमा हल्का हरिया दाग देखिन्छन् । पानीले भिजेको जस्तो र पातका किनारा तलतिर दोब्रिन्छ जुन विषाणु A ले गर्दा हुनेगर्दछ आदि ।

कडा मोजाइक (Severe mosaic)

यस प्रकारका विषाणुबाट उत्पन्न लक्षणहरूमा टाढैबाट स्पष्ट हुने गरी आलुका बोटहरू हल्का हरियो हुने वा पहेँलिने । पातहरू छिरबिरे बन्ने (severe molting), पातको सतह ज्यादै तलमाथि उठ्ने (severe crinkling) । पातको किनारा तलतिर घुम्ने (downward bending या leaflet margins) । कहिलेकाहीं पातका नसाहरू मर्नसक्ने र पातमा स-साना खैरा काला दाग (necrotic spot) पनि देख्न सकिन्छ, आदि ।

(४) आलुको मोपटप विषाण (Potato mop-top virus)

यो रोग चिसो र पानी जमेको अवस्थामा बढी देखा पर्दछ । रोगको कारणले करिब २५% नोक्सान पुऱ्याउँदछ ।

रोगको लक्षण

रोगले ग्रस्त आलुदाना गोल चक्र र कहिले काहि खैरो र डढेको जस्तो (नेक्रोमिस) देखा पर्दछ जुन आलुको भित्र पनि बढ्दै गएको हुन्छ । उक्त खैरो दागमा धुले दाग जस्तो लक्षण पनि देखा पर्दछ । आलुको तल्लो पातहरूमा कडा पहेँलो रंग देखा पर्दछ । आलुको बोट होचो हुन्छ । पहेँलिएका पातहरूमा गोला काला थोप्ला देखा पर्दछन् । आलुको तान्द्रा जोडिएको भागमा केही फुटेका (चिरा परेको) र केही खैरा चक्रहरू पनि देखापर्दछन् ।

(५) परपल टप (Purple Top Wilt)

यो रोग ब्याक्टेरिया जस्तै माइकोप्लाज्माले हुने रोग हो । यो रोगले आलुको उत्पादनमा निकै असर पर्दछ साथै आलुको टुसा र आलुको गुणस्तरमा पनि असर गर्दछ ।

रोगको लक्षण

आलुको बोट र पातको जोर्नीमा आलु दानाहरू फल्दछ । बोट होचो र टुप्पाका पातहरू घुम्नेका हुन्छन् र पात पहेँला वा बैजनी रंगका हुन्छन् । आलुको बोट ओइलाउन थाल्दछ । रोगी बोटमा फलेका आलु दानाहरू धेरै स-साना, धेरै संख्यामा हुन्छन्, टुसा आउन गाह्रो हुन्छ र टुसा आए पनि धेरै मसिना र धेरै संख्यामा हुन्छन् ।

रोकथामका उपायहरू

- PVY, PVS, PSTVd आदि सम्पर्कको माध्यमबाट सार्ने भएकाले प्रयोगमा आउने कृषि औजार वा अन्य सामानहरू १% सोडिम अथवा १०% क्याल्सियम हापोक्लोरेटले 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 विरुवाहरू हटाउने, बोट काटेर हटाउने आदि काम गर्नुपर्दछ ।
- आलुमा वीउ प्रमाणीकरण (Seed certification) गर्ने व्यवस्था मिलाउने ।
- खेती प्रविधि अन्तर्गत रोप्ने समयमा नै पूरा उकेरा चढाउने, उम्रनु भन्दा पछि भार मार्ने विषादीको प्रयोग गर्ने, कृषि औजारको प्रयोग गर्दा विरुवामा रोग सर्ने भएकोले केही बढी दुरीमा विरुवा लगाउने ।
- आलु वारीमा कम मात्रामा हिँडडुल गर्ने । आलुवारीमा वा वरपर पहेलो फुल्ने विरुवा वा भाइरस रहने विरुवाहरू पूर्णरूपले हटाउने गर्नुपर्दछ ।
- आलुका जातहरू कुफ्रिज्योती, कुफ्रिसिन्धुरी, कुफ्रि बादशाहमा PVX र PVY कम लाग्ने वा नलाग्ने जातहरू भएकोले यी जातहरूको प्रयोग गर्ने ।
- यो रोगका जीवाणुहरू माटोमा रहेका हुन्छन् र ढुसीका जीवाणुबाट माटो र आलुदानामा फैलिने गर्दछ । त्यसकारणले सल्फर, जिंक अक्साइड आदिले माटो उपचार गर्नु उपयुक्त हुन्छ । रोग लागेका विरुवाहरू 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 वीउ आलुको प्रयोग गर्ने ।
- वीउ आलु उत्पादनका लागि बोटमा लाही कीरा देखिएपछि आवश्यकता अनुसार मेटासिष्टक्स २५ इ.सी. पानीमा मिसाइ छर्कनु पर्दछ । यदि आलु वीउ साइजको भैसकेको छ र लाही कीराको संख्या संकट अवस्थामा (Critical level) पुगेमा तुरुन्त आलुको पुरै डाँठ काटी अथवा उखेली (haulm pulling) हटाउनु पर्दछ । संकट अवस्था दुइ तरिकाद्वारा निर्धारण गरीन्छ : (१) पहेलो ट्रे मा लाही किरा गनेर र (२) विरुवाको 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 ।
- वीउ उत्पादनका लागि सिड प्लट प्रविधि खेतबारी (रोगी विरुवाहरू उखेलि हटाउने) को प्रयोग गर्ने ।

- संभव भएमा विषाणु अवरोधक जातहरू जस्तै खुमल सेतो-१, खुमल रातो-२ र कुफ्रिबादशाहको खेती गर्ने ।
- मेरिस्टिम टिप कल्चर प्रविधि (meristem tip culture) बाट उत्पादित पूर्व मूल बीउ (PBS, pre-basic seed, रोग रहित बीउ) आलुको प्रयोग गर्ने ।
- आलुको खास बीयाँ (TPS; true potato seed) को प्रयोग गरी आलु खेती गर्ने ।

खण्ड ड.

बीउआलु उत्पादन

१. पूर्व-मूल बीउआलु Prebasic-seed, PBS) बाट मूल बीउआलु उत्पादन प्रविधि

आलु साधारण बानस्पतिक प्रजनन् प्रक्रियाद्वारा वृद्धि गरिने वाली हो । यस्तो प्रक्रियाले हानिकारक विषाणु (भाइरस) तथा अन्य रोगका जीवाणुहरू एकपछि अर्को वालीमा सालबसाली सदै जाने हुन्छ, जसले गर्दा बीउ आलुको उत्पादन शक्तिमा ह्रास आउँदछ । आलुको उत्पादकत्व तथा उत्पादनमा ह्रास आउन नदिन कृषकहरूले आफ्नो पुरानो बीउ आलु समय समयमा स्वस्थ बीउ आलुसँग बदल्नु पर्दछ । कुनै पनि रोगका जीवाणुहरू (मुख्यतया विषाणु, ढुसी, शाकाणु) नभएको आलुलाई साधारणतया स्वस्थ बीउ आलु भनिन्छ । साथै उक्त बीउ आलु रोप्ने बेलामा शारिरीक अवस्थाले तन्दूरुस्त अर्थात सूपुप्त अवस्था नाघिसकेको, तर धेरै नचाउरिएको र कम्तिमा पनि २-४ वटा छोटो, मोटो र जात अनुसारको रंगीन टुसाहरू भएको हुनुपर्दछ । यस्तो प्रकारको स्वस्थ बीउ आलु उत्पादन गर्न सबभन्दा पहिले पूर्व-मूल बीउ आलु अर्थात् प्रि-बेसिक बीउ आलु उपलब्ध हुनु जरुरी छ ।

यसै उद्देश्य परिपुर्तिको निमित्त तत्कालिन राष्ट्रिय आलुवाली विकास कार्यक्रम (हाल आलु अनुसन्धान कार्यक्रम र आलु विकास शाखाले) वि.सं. २०४६/४७ मा खुमलटारमा तन्तु प्रजनन् (टिस्युकल्चर) प्रयोगशालाको स्थापना गरिएको थियो । यस प्रयोगशालामा भाइरस रोगमुक्त पारिएका आलुका बेर्नाहरू टेष्ट ट्यूब र शिशीमा तयार गरिन्छ र नियन्त्रित शिशाघर तथा जालीघर भित्र रोपी स-साना बीउ आलु उत्पादन गरिन्छ, जसलाई पूर्व-मूल बीउ (प्रि-बेसिक बीउ) आलु भनिन्छ । ती स-साना पूर्व-मूल बीउ आलुको तौल १ ग्राम भन्दा कम देखि लिएर बढीमा २० ग्राम सम्मको हुन्छ । ती पूर्व-मूल बीउ आलुहरूको बीउ वृद्धि गरिएमा उक्त बीउ आलुबाट धेरै वर्षसम्मको लागि उच्च गुणस्तरको स्वस्थ मूल बीउ आलु उत्पादन गर्न सकिन्छ । अतः यसको लागि तल उल्लेखित खेती प्रविधिहरूमा विशेष ध्यान पुऱ्याउनु पर्दछ ।

पूर्व-मूल बीउ आलु उत्पादन निकै खर्चिलो तथा विशेष प्राविधिक रेखदेखमा नियन्त्रित वातावरणमा गर्नुपर्ने भएकोले ती बीउ आलुको बेचबिखन तौलको हिसाबमा नभई दाना गन्तीको आधारमा गरिन्छ । पूर्व-मूल बीउ आलुबाट कम्तिमा ३-४ वर्षसम्म तालिमप्राप्त कृषकहरू र सरकारी फार्महरूमा स्वस्थ मूल बीउ उत्पादन गरेपछि मात्र खायन आलु उत्पादकहरूलाई स्वस्थ बीउ आलुको रूपमा बितरण गर्नुपर्दछ । यस प्रक्रियाबाट कृषकस्तरमा रहेको पुरानो रोगग्रस्त बीउ क्रमशः हटेर गई स्वस्थ बीउको प्रयोगमा व्यापकता आई उत्पादन तथा उत्पादकत्वमा क्रमशः वृद्धि हुँदै जान्छ । साधारणतया भाइरस रोगको प्रकोप पहाडी क्षेत्रमा भन्दा तराई क्षेत्रमा बढी हुने भएकोले तराई क्षेत्रमा

पहाडी क्षेत्रको तुलनामा वीउ आलु चाँडो बदल्नु पर्दछ । अतः पुर्व-मूल वीउ आलुबाट स्वस्थ मूल वीउ उत्पादन गर्ने नियमित कार्यक्रम संचालन हुनुपर्दछ ।

क) पुर्व-मूल वीउ आलु बितरण व्यवस्था

हाल आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रममा वार्षिक दुई लाख दाना पुर्व-मूल वीउ आलु उत्पादन गर्ने क्षमता रहेको छ । सो मध्ये एक लाख दाना तराई तथा भित्री मधेश क्षेत्रमा हिउँदे खेतीको लागि र एक लाख दाना पहाडी क्षेत्रमा वर्षे खेतीको लागि बितरण गरिन्छ । कृषि विभाग र नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् बीच मिति २०५४/२/८ मा भएको कार्यगत सम्झौता अनुसार पुर्व-मूल वीउ आलुको ८० प्रतिशत वीउ आलु उत्पादक समूहहरूलाई जिल्ला कृषि विकास कार्यालयको सिफारिसमा र २० प्रतिशत सरकारी फर्म/केन्द्र तथा गैर सरकारी संघ/संस्थाहरूलाई उपलब्ध गराउने तय भएको छ । उत्पादन लागतको आधारमा आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले हरेक वर्ष पुर्व-मूल वीउ आलुको मूल्य निर्धारण गर्ने गरेको छ ।

आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले हालसम्म १९ किसिमका उन्मोचित तथा सिफारिश गरिएका जातहरूको पुर्व-मूल वीउ आलु उत्पादन गरिसकेको छ (तालिका नं १) । जसअनुसार कृषकहरूको माग बमोजिम आलु विकास शाखाको सिफारिसमा आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले हरेक सिजनमा ८ देखि १० जातको पुर्व-मूल वीउ आलु उत्पादन गर्ने गरेको छ । हालसम्म नेपालमा आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले मात्र पुर्व-मूल वीउ आलु उत्पादन गर्दै आईरहेकोमा आ.व. २०६०/६१ देखि निजीस्तरको नेपाल वीउ बिजन उत्पादन केन्द्र, गोदावरी, ललितपुरले पनि पुर्व-मूल वीउ आलु उत्पादन गरी बिक्री बितरण गर्ने भएको छ । ५०० दाना पुर्व-मूल वीउ आलुबाट बिज बृद्धि कार्य संचालन गर्दा चौथो पुस्तामा गएर ५० हेक्टर जमिनमा खेती गर्न पुग्ने ७५ टन वीउ आलु उत्पादन गर्न सकिन्छ । अतः सोही बमोजिम आफुलाई आवश्यक पर्ने पुर्व-मूल वीउ आलुको जात, तौल साइज र परिमाण एकिकन गरि सम्बन्धित जिल्ला कृषि विकास कार्यालय मार्फत समयमा नै आलु विकास शाखामा माग पठाउनु पर्दछ र तोकिएको समय अवधि भित्र सो वीउ आलु जिल्ला कृषि विकास कार्यालय आफैले वा कृषक प्रतिनिधि पठाई वीउ आलु उठाउने व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ ।

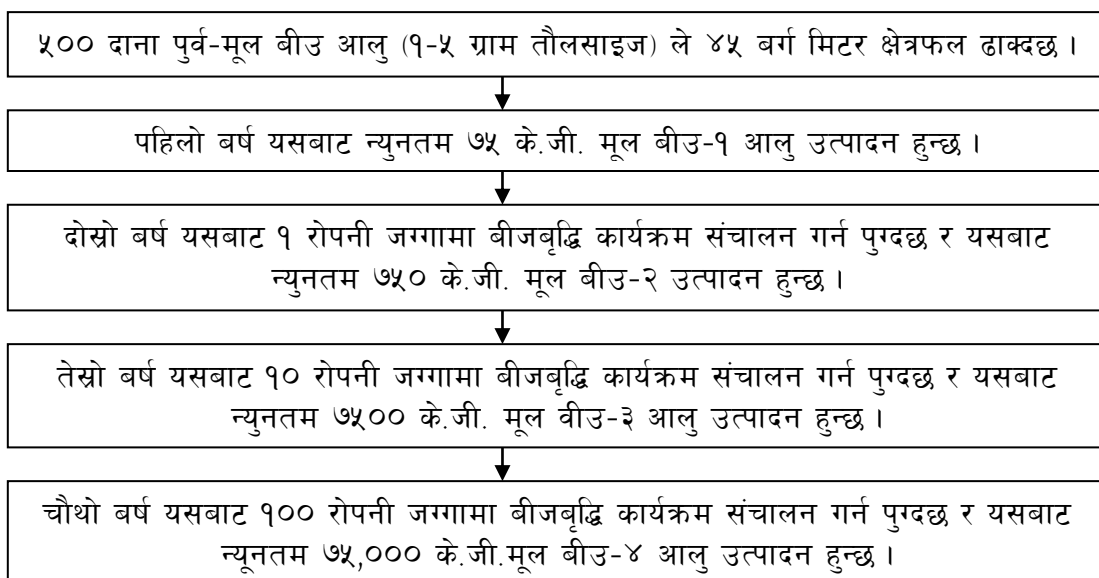
तालिका १. हिउँदे तथा वर्षे खेतीको लागि उपलब्ध हुन सक्ने पुर्व-मूल वीउ आलुका जातहरू

क्र.सं	हिउँदे खेतीको लागि जातहरू	बोक्राको रंग	क्र.सं	वर्षे खेतीको लागि जातहरू	बोक्राको रंग
१.	कार्डिनल	रातो	१.	कार्डिनल	रातो
२.	डेजिरे	रातो	२.	डेजिरे	रातो
३.	जनकदेव	रातो	३.	जनकदेव	रातो

४.	कुफ्रि सिन्दुरी	रातो	४.	आई.-११२४	रातो
५.	खुमल रातो -२	रातो	५.	काठमाडौं लोकल	धुले रातो
६.	पेरीकोली	रातो	६.	कुफ्रि ज्योति	सेतो
७.	वि.आर.-६३-६५	रातो	७.	खुमल सेता-१	सेतो
८.	कुफ्रि ज्योति	सेतो	८.	एन.पि.आई.-१०६	सेतो
९.	खुमल सेतो -१	सेतो	९.	सि.एफ.एम.-६९-१	सेतो
१०.	एन.पि.आई.-१०६	सेता	१०.	सि.एफ.जे.-६९-१	सेतो
११.	कुफ्रि बादशाह	सेतो	११.	सरकारी सेतो	सेतो
१२.	थारु लोकल	सेतो	१२.	स्याङ्गदोर्जे	सेतो
			१३.	जुम्ली लोकल	सेतो

ख) पुर्व-मूल बीउ आलुको व्यवस्थापन

पुर्व-मूल बीउ आलुको मुख्य उद्देश्य आलुको जातीय गुण तथा यसको उत्पादन क्षमतालाई कायम राखीरहनु हो । बीउ आलु उत्पादक कृषक समुहहरूले बीउ आलुको गुणस्तर कायम राख्न हरेक वर्ष थोरै परिमाणमा पुर्व-मूल बीउ आलु लगाई पहाडमा बढीमा ५-६ वर्ष र तराई बढीमा ३-४ वर्षसम्म मूल बीउको बीज वृद्धि गरि खायन आलु खेती गर्ने कृषकहरूलाई बीउ आलुको रूपमा बिक्री बितरण गर्नुपर्दछ । पुर्वमूल बीउबाट बीउआलु उत्पादन गर्ने स्किम तल दिइएको छ :



चित्र : पुर्व-मूल बीउ आलुबाट मूल बीउ आलु उत्पादन

(१) ओसार प्रसार तथा ढुवानी

- पुर्व-मूल वीउ आलुका दानाहरू यताउता गर्दा अर्थात भण्डारणमा लगदा वा ढुवानी गर्दा वा ल्याउँदा, टुसाउने ठाउँमा लगदा वा ल्याउँदा, रोपनको लागि खेतवारीमा लगदा बोक्रामा घाउ चोटपटक नलाग्ने गरि र टुसा नभाँच्ने गरी विशेष होशियारी अपनाइनु पर्दछ ।
- ढुवानी गर्दा हल्कासँग लोडिङ्ग तथा अनलोडिङ्ग गर्नुपर्दछ ।
- एउटै वोरामा थुप्रो स-साना पुर्व-मूल वीउ आलु टम्म भरी ढुवानी गर्दा दानाहरूको बीचमा हावा खेल्ने ठाउँ कमी हुने भएकोले ती वीउ आलुका दानाहरूलाई सास फेर्न कठिनाई उत्पन्न हुन जान्छ । जसले गर्दा उक्त वीउ आलु बिग्रने वा कुहिने सम्भावना हुन्छ ।

(२) बीउ आलु टुसाउने

- पुर्व-मूल वीउ आलुलाई राम्ररी टुसाएर मात्र रोपनु जरुरी छ । नटुसाईएको वीउ भन्दा टुसाईएको वीउबाट चाँडो बोट उम्रिन्छ र चाँडो फल्दछ । नटुसाएको वीउ रोप्दा वीउ कुहिन पनि सक्दछ ।
- तराई तथा तराई जस्तो न्यानो हावापानी भएको ठाउँहरूमा साधारणतया रोपनु भन्दा एक महिना पहिले र पहाडी क्षेत्रमा डेढ-दुई महिना पहिलेदेखि पुर्व-मूल वीउ आलुलाई भण्डारणबाट बाहिर निकाल्नु पर्दछ ।
- टुसाउनको लागि साना वीउ आलुहरू भुईँमा वा च्याकमा पातलोसँग फिँजाएर राख्नु पर्दछ ।
- टुसाउनको लागि राख्दा जहिले पनि राम्ररी हावा संचालन हुने मधुरो प्रकाश भएको ठाउँमा राख्नु पर्दछ । तर सिधै घाममा पर्ने गरि राख्नु हुँदैन ।
- ठूलो वीउ भन्दा स-साना वीउ आलु टुसाउन बढी समय लाग्दछ । टुसाहरू छाटो, मोटो र जात अनुसार रङ्गीन हुनुपर्दछ । एक पटक निस्केको टुसालाई भाँचन 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 भुईँमा मसिनो जाली हालेको काठको बाकसमा पुर्व-मूल वीउ आलु टुसाउन बेस हुन्छ । यसरी टुसाउँदा बाकस सहित टुसाएको वीउ खेत वारीमा रोपन लैजान सजिलो हुन्छ र टुसा पनि भाँचिदैन ।

ग) खेती प्रविधि

(१) जग्गाको छनौट/तैयारी

- पुर्व-मूल वीउ आलु खेती गर्नु भन्दा पहिला माटोबाट सने खालका रोगहरू जस्तै खैरो पिपचक्के, ऐजेरु, कालो खोस्तेहरूमा विचार पुऱ्याउनु पर्दछ । ती रोगका जीवाणुहरूको आशंका नभएको जग्गा छनौट गरिनु पर्दछ ।
- पुर्व-मूल वीउ आलुको खेती गर्न सम्भव भएसम्म स्वच्छ अर्थात् खेती नगरेको बाँझो जमिन सबभन्दा उत्तम हुन्छ । यदि तराई क्षेत्रमा त्यस्तो जग्गा नपाएमा धानवाली लगाएको खेत राम्रो हुन्छ । तर आलु तथा आलुका परिवारमा पर्ने वाली जस्तै गोलभेडा, भान्टा, खोर्सानी लगाएको खेत वारीमा वीउ आलुको खेती गर्नु हुँदैन ।
- जग्गा पानी नजम्ने खालको हुनु पर्दछ ।
- पुर्व-मूल वीउ आलुबाट ठूलो दानाको मूल वीउ आलु उत्पादन गर्न हल्का बलौटे दोमट माटो भएको ठाउँमा खेती गर्नु राम्रो हुन्छ ।
- पुर्व-मूल वीउ आलु साना साना हुने र त्यसमा टुसाहरू पनि मसिनो तथा कलिलो हुने भएकोले जग्गाको खनजोत राम्रोसंग हुनुपर्दछ । डल्लै डल्ला भएको जमीनमा वीउ राम्ररी उम्रन सक्दैन । त्यसकारण जग्गाको तयारी गर्दा राम्रोसंग गहिरोसम्म खनी डल्लाहरू फुटाली माटोलाई भारपात रहित, बुरबराउँदो र खुकुलो पार्नुपर्दछ ।

(२) रोपाईं

रोप्ने समय

- पुर्व-मूल वीउ आलुको रोप्ने समय आलुको जात र ठाउँ अनुसार फरक हुन्छ । साधारणतया तराई र भित्री मधेशमा असोजदेखि कार्तिक, मध्य पहाडी क्षेत्रमा श्रावण-भाद्र (शरद वाली) तथा पौष-माघ (बसन्ते वाली), उच्च पहाडी क्षेत्रमा फागुन चैत्र (बर्षे वाली) र अति उच्च पहाडी क्षेत्रमा वैशाख जेष्ठ (पूर्व-मनसुन वाली) सम्म आलु रोप्न बढी उपयुक्त समय मानिन्छ ।
- परम्परागत वीउ आलुको खेती गर्ने तरिका अनुसार यस पुर्व-मूल वीउ आलुको खेती गर्दा पनि लाही कीराको प्रकोपको समयलाई ध्यान दिई त्यहि अनुसार वीउ आलु रोप्ने समय मिलाउनु पर्दछ । अन्यथा समय मै दैहिक किटनाशक औषधीहरू छरेर लाही किराको रोकथाम गर्नुपर्दछ ।

रोप्ने दूरी

- पुर्व-मूल वीउ आलुको रोपाईको दूरी त्यस वीउ आलुको साईजमा निर्भर गर्दछ । सानो साईजको पुर्व-मूल वीउ आलु कम दुरीमा र ठूलो साईजको अलि टाढा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ (तालिका २) ।
- एक ग्राम भन्दा सानो पुर्व-मूल वीउ आलु ६० ह १० से.मी. को दुरीमा लाइन बनाई रोप्नु पर्दछ। वीउ आलु अझ सानो भएमा एकै ठाउँमा २/२ वटा दाना रोप्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- एक ग्राम भन्दा कम तौल भएका पुर्व-मूल वीउ आलुलाई खेर फाल्नुको सट्टा त्यसको सदुपयोग गर्न एक वर्ष नर्सरी बेडमा एकदम नजिक (२० ह १० से.मी.) रोपी वीउ बृद्धि गर्नु वा ठूलो पार्नु उपयुक्त हुन्छ । तर यसरी वीउ बृद्धि नियन्त्रित वातावरणमा गर्नु वेश हुन्छ ।

तालिका २. पुर्व-मूल वीउ आलुको साइज अनुसार रोप्ने दूरी र त्यसले ढाक्ने क्षेत्रफल

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

रोप्ने तरीका

- सानो, कलिलो टुसालाई बचाउने गरी वीउ आलु सावधानिपूर्वक माटोमा रोप्नु पर्दछ ।
- रोपाईको गहिराई पनि वीउ आलुको साईजमा निर्भर गर्दछ । सानो आलुको टुसा गहिरो रोप्नाले माटो बाहिर छिचोलेर आउन गाह्रो पर्दछ ।
- पहाडी क्षेत्रमा ६ ग्राम भन्दा साना आलु साधारणतया ३ देखि ४ से.मी. को गहिराईमा 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 वीउ उम्रन चिस्यान पर्याप्त हुँदैन ।

(३) मलखादको मात्रा

- स-साना पुर्व-मूल वीउ आलुबाट बोट उम्री जराको विकास हुनासाथ यसलाई धेरै मात्रामा खाद्य तत्व अर्थात् मलखादको आवश्यकता पर्दछ, किनभने ती माउ वीउ आलु सानो भएकोले बोटको रूपमा हुर्कन आफैमा प्रशस्त मात्रामा शक्ति पुग्दैन । त्यसैले पर्याप्त मात्रामा मलखाद वीउ 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 कठठा) 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 एम.ओ.पि. प्रति कठठा) को दरले हाल्नु पर्दछ ।
- माथि उल्लेखित नाईट्रोजनको मात्रा आधा रोप्ने बेलामा र आधा पहिलो उकेरा दिने बेलामा राख्नु उचित हुन्छ ।
- वीउ आलु कुहिनबाट बचाउन रासायनिक मल वीउ आलुसंग सम्पर्कमा आउने गरी हाल्नु हुँदैन। साथै पूर्व-मूल वीउ आलु कुखुराको मलसँग सिधै सम्पर्कमा आउने गरी हाल्नु हुँदैन । कुखुराको मलबाट उत्पन्न हुने तापक्रमबाट स-साना वीउ आलु विग्रने वा कुहिने सम्भावना हुन्छ । त्यस्तै कम्पोष्ट मल (घरको मल/गोबर मल) राम्ररी कुहिएको वा पाकेको मात्र प्रयोग गर्नु अनिवार्य छ।

(४) गोडमेल, उकेरा तथा सिंचाई

पूर्व-मूल वीउ आलुको खेती गर्दा गोडमेल, उकेरा तथा सिंचाई जस्ता सबै खेती प्रविधिका कार्यहरू बोटको बृद्धि अवस्था तथा माटोको चिस्यान हेरी ठिक ठिक समयमा गरिनु पर्दछ ।

(५) रोगिङ्ग

साधारणतया पूर्व-मूल वीउ आलुबाट मूल वीउ आलु उत्पादनको लागि खेती गर्दा रोगिङ्ग कार्यको आवश्यकता पर्दैन । किनभने पूर्व-मूल वीउ आलु भाइरस रोगरहित हुन्छन् र भाइरस रोग परिक्षण गरिसकेको हुन्छ । तर भाइरस रोगका बाहिरी श्रोतहरू वरपरको खायन आलुको वाली तथा भारपातहरूबाट पनि कीराहरूको माध्यमद्वारा वा छुवाछुतबाट सर्न सक्ने भएकोले पूर्व-मूल वीउ आलुको प्लट बरोबर निरिक्षण गरिराख्नु पर्दछ । निरिक्षण गर्दा यदि कुनै बोटमा भाइरस रोग लागेको आशंका भएमा उक्त बोट तुरन्त सावधानिपूर्वक उखेली पूर्व-मूल वीउ आलुको प्लटबाट हटाउनु पर्दछ ।

(६) हाल्मपुलिङ्ग (Haulm pulling)

पूर्व-मूल वीउ आलुबाट उत्पादित मूल वीउ आलुको उच्च गुणस्तर कायम राख्न समयमा ठिकसँग हाल्मपुलिङ्ग अर्थात् बोट उखेल्ने कार्य गरिनु अनिवार्य छ । यस कार्य समयमा गर्दा उत्पादित वीउ आलु भाइरस रोगहरूको संक्रमणबाट बच्न जाने हुन्छ । साधारणतया आलु खन्नु भन्दा १०-१५ दिन अगाडी हाल्मपुलिङ्ग गर्नुपर्दछ । तर लाही कीराको संख्या बढ्ने आशंका भएमा तुरुन्तै हाल्मपुलिङ्ग गरिहाल्नु पर्दछ । यदि बोई निककै कलिलो छ र दानाको राम्ररी विकास भएको छैन भने अर्थात् बोट उखेल्दा धेरै नोक्सानी हुने देखिएमा तुरुन्त

दैहिक कीटनाशक औषधि (मेटासिस्टक्स वा अन्य) छर्कि दिनुपर्दछ । अन्यथा उत्पादित आलुमा भाईरस रोग सरी वीउको गुणस्तरमा ह्रास आउँछ । हाल्मपुलिङ्ग गर्दा धेरैजसो उत्पादित आलु ठिक वीउ साईजको हुन जानुको साथै बोक्रा पनि राम्ररी छिप्पिन जाने हुन्छ ।

(७) वीउ आलु खन्ने

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

(८) स्याहार संभार तथा ग्रेडिङ्ग

आलु खनि सकेपछि १० देखि १५ दिन सम्म राम्ररी हावाको संचार 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 राम्रो बोक्रा जम्न थाल्दछ । यसै बेला खन्दा खेरी टाँसिएको माटो भार्नुको साथै चोटपटक नलागेको राम्रो आलुका दानाहरू अर्को साल मूल वीउको लागि ग्रेडिङ्ग गरेर छुट्याउनु पर्दछ ।

(९) भण्डारण

राम्ररी ओभानोमा सुकाई वा स्याहार संभार तथा ग्रेडिङ्ग गरि सकेपछि उक्त मूल वीउ आलुलाई उपयुक्त तरिकाले भण्डारण गरिनु पर्दछ । पहाडी क्षेत्रमा मधुरो प्रकाशको सिद्धान्त अपनाई बनाई राखेको कम खर्चिलो साधारण वीउ आलु भण्डार घर (रस्टिक स्टोर) मा पनि भण्डारण गर्न सकिन्छ । तर तराई तथा तराई जस्तो न्यानो हावापानी भएको ठाउँमा कोल्ड स्टोरेजमा नै वीउ आलु भण्डारण गरिनु पर्दछ । वीउ आलु भण्डारण गरिनु भन्दा पहिले भण्डार घर राम्ररी सफा सुग्घर गर्नु पर्दछ । आवश्यक परेमा किटनाशक औषधि प्रयोग गरि भण्डार घरलाई सबै किसिमका रोगका जीवाणु तथा कीराहरूबाट मुक्त पार्नु पर्दछ ।

माथि उल्लेखित खेती प्रविधिहरू ठिक ठिक समयमा राम्ररी अपनाई मूल वीउ आलुको खेती गरिएमा उत्पादित वीउ आलुको गुणस्तर धेरै वर्षसम्म कायम रहन जाने हुन्छ ।

(१०) याद गर्नुपर्ने प्रमुख बुँदाहरू

- तन्तु प्रजननबाट उत्पादित पुर्व-मूल वीउ आलुहरू स्वस्थ हुन्छन्, तर खैरो पिपचक्के रोग (ब्राउन रट) जस्ता माटोबाट सर्ने रोग भएको जमीनमा रोप्दा रोग सर्न सक्दछ । अतः यस्तो अमूल्य वीउ आलु रोप्न राम्रो जग्गा छनौट गर्नु पर्दछ ।

- पूर्व-मूल वीड आलुमा अन्यत्र रोपिएका रोगग्रस्त आलुका बोटहरूबाट लाही कीरा तथा अन्य माध्यमबाट भाइरस रोग सर्न सक्ने सम्भावना हुने भएकोले सकेसम्म यस्तो क्षेत्रमा वीड उत्पादन नगर्ने वा लाही कीराको रोकथामको लागि कीटनाशक औषधीको प्रयोग गर्ने तथा भाइरस रोग लागेको आशंका भएका बोटहरू तुरुन्तै हटाउनु पर्दछ ।
- पूर्व-मूल वीड आलुमा डढुवा रोग (लेट ब्लाइट) तथा अन्य रोग कीराहरू लाग्न सक्ने भएकोले आवश्यकता अनुसार सिफारिश गरिए बमोजिम औषधी उपचार गर्नुपर्दछ ।
- पूर्व-मूल वीड आलु प्रयोगशालाबाट बाहिर ल्याउँदा स्वस्थ हुन्छ, तर यसको गुणस्तर धेरै वर्षसम्म कायम राख्न उचित ध्यान दिनु अति जरुरी छ ।



चित्र . पूर्व-मूल वीड आलु (क)



तथा मूल वीड आलु खेती (ख)

२. बीउआलु उत्पादन तथा बीजबृद्धिको विधि (बीउआलु उत्पादन निर्देशिका)

नेपालमा आलुवालीको उत्पादन बृद्धि गरि खाद्यसुरक्षा सुनिश्चित गर्न बीउआलुको उत्पादन र वितरण कार्यलाई व्यवस्थित गर्नको लागि बीउआलु प्रमाणिकरण गर्न आवश्यक छ । तर उक्त प्रमाणिकरण लागु नहुंजेल वीड आलु उत्पादक तथा सम्बन्धित उपभोक्ता कृषक तथा वीडआलु व्यवसायीहरूको हित सुनिश्चित एवं वीड आलु गुणस्तर नियमन सहज गर्न आलुवालीमा अनौपचारिक वीड उत्पादन तरिका लागु गर्नु आवश्यक भएकोले यो निर्देशिका राष्ट्रिय आलुवाली विकास कार्यक्रम र राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले संयुक्तरूपमा तयार र परिमार्जन गरि कृषक समुहहरूमा लागु गरिने प्रयास गरिएको छ । हाल सो पद्धतीको निर्देशिकालाई आधार मानी वीडआलु प्रमाणिकरण निर्देशिका समेत प्रस्ताव गरिएको छ । यहाँ सोही निर्देशिका प्रस्तुत गरिएको छ, जु प्रमाणिकरण लागु नहुंदा समेत यसैलाई आधार मानी गुणस्तरीय वीडआलु उत्पादन गर्न सकिने छ ।

क) आवश्यकता

आलुवालीको उत्पादकत्व कम हुनुको प्रमुख कारणहरू मध्ये यसको खेतीमा कम गुणस्तरको वीडआलु प्रयोग हुनुलाई मुख्य कारण मान्न सकिन्छ । वीडको लागि प्रयोग गरिने आलुको दानामा हुने रोगका जीवाणुहरूले गर्दा नै वीडको गुणस्तरमा ह्रास ल्याउने भएकोले

बीउआलु उत्पादन र बीजवृद्धि गर्दा रोगका जिवाणुहरूबाट दानामा आक्रमणलाई न्यूनीकरण गर्न विशेष ध्यान दिने गरिन्छ । हाल सम्म नेपालमा बीउआलु उत्पादनको औपचारिक विधि लागु गर्न सकिएको छैन । वि.सं. २०५६मा तत्कालिन आलु विकास शाखा र आलु अनुसन्धान कार्यक्रमको संयुक्त प्रयासमा गुणस्तरीय बीउआलु उत्पादन कार्यमा गुणस्तर कायम राख्नको लागि बीउआलु उत्पादन समुहहरूको लागि बीउआलु उत्पादन गर्दा गुणस्तर नियन्त्रण गर्ने कार्य संचालन निर्देशिका तयार पारी सोही अनुरूप समुहहरूमा लागु गर्ने कार्यको थालनी गरियो । यो कार्यक्रमलाई अनौपचारिक बीउआलु उत्पादन तरिका भनिएको छ । यस कार्यले बीउआलु उत्पादन कार्यमा गुणस्तर नियन्त्रण गर्ने राम्रो थालनी भएको मान्न सकिन्छ । मुलुकका कतिपय समुहहरूले बीउआलुको गुणस्तर कायम गर्नको लागि यो अनौपचारिक विधि अवलम्बन गरी गुणस्तरीय बीउआलु उत्पादन गर्दै आएका छन् । यसले आलु विकास कार्यमा सकारात्मक प्रभाव पारेको भएता पनि यो एउटा अनौपचारिक तरिका भएकोले यसको सफलता बीउआलु उत्पादक तथा व्यवसायीहरूको इमान्दारितामा भर पर्ने हुन्छ । बीउआलु उत्पादन औपचारिक र कानुनी रूपले व्यवस्थित नसकिएको अवस्थामा नेपालमा आलुवालीको क्षेत्रफल बृद्धि हुदै गइरहेको हुनाले बीउको मांग सोही अनुरूप बढ्दै गएको छ, फलस्वरूप बीउको ब्यापारमा व्यापकता आएको छ, यसको साथ साथै यसको ब्यापारमा अवाञ्छित क्रियाकलापहरू बढ्दै गएको देखिएको छ । बीउआलु उत्पादन र गुणस्तरीय बीउआलुको प्रमाणिकरणको अभावमा एकातिर आलु उत्पादक कृषकहरू बीच गुणस्तरीय बीउको मांग बढ्दै गएको छ भने अर्को तर्फ बीउआलु उत्पादकले आफ्नो बीउको बजारीकरण गर्न समस्या खेप्नु परेको तथ्य सबैको सामु प्रष्ट छ । हाल निजी क्षेत्रबाट, जस्तै व्यक्ति तथा संस्थाहरू समेत बीउआलु उत्पादन व्यवसायमा रुची राख्न थालेको पाइएको छ र बीउआलु उत्पादन कार्यमा निजी कृषक तथा कम्पनी तथा संस्थाहरूलाई पनि समेटनु जरुरी छ । तसर्थ बीउआलु उत्पादन र वितरण व्यवस्थालाई व्यवस्थित गर्नको लागि बीउआलुको प्रमाणिकरण कार्य तत्कालै स्थापित गर्नु र लागु गर्नु अपरिहार्य छ । बीउआलु प्रमाणिकरण लागु भएमा आलु उत्पादन कार्यमा संलग्न सरकारी तथा गैरसरकारी निकायहरूलाई आलु विकास कार्यक्रम संचालन गर्न तथा यसको प्रभावकारीतामा बृद्धि गर्न समेत मद्दत पुग्ने अपेक्षा समेत गर्न सकिन्छ ।

ख) प्रारम्भिक संक्षिप्त नाम र विस्तार

१. यस निर्देशिकाको नाम “बीउआलु प्रमाणिकरण निर्देशिका, २०६७” रहेको छ ।

२. यो निर्देशिका कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय र अन्तरगतका कार्यक्रम संचालन गर्दा, बीउआलु गुणस्तर नियन्त्रण कार्य गर्दा बीउआलु उत्पादक तथा सो को कारोवार गर्ने संस्थाहरूका लागि लागु गर्न सकिने छ ।

३. यो निर्देशिका बीउ विजन ऐन २०४५, बीउ विजन नियमावली २०५४ र सो पछिका सम्बद्ध संशोधनको अधिनमा रही लागु हुनेछ ।

परिभाषा

विषय वा प्रसंगले अर्को अर्थ नलागेमा यस निर्देशिकामा:

- क) “बीउआलु उत्पादक” भन्नाले तोकिएको निकायमा दर्ता भई श्रोत बीउ प्रयोग गरी निर्धारित मापदण्ड अनुरूप गुणस्तरयुक्त बीउ आलु उत्पादन गर्ने कृषक समुह, कृषक सहकारी संस्थाहरू, सरकारी फार्म, कम्पनी एवं निजी स्तरमा स्थापित फर्म समेतलाई जनाउदछ ।
- ख) “सिडलिंग टयुवर” भन्नाले आलु बीयाको प्रयोग गरी खायन आलु उत्पादन गर्न आवश्यक पर्ने बीउ आलु (प्रमाणित बीउ २) लाई जनाउदछ ।
- ग) “गुणस्तरिय बीउआलु” भन्नाले स्वास्थ्य, ठीक साइजको, उचित शारीरिक अवस्थामा रहेको र तोकिएको जातका दानाहरूको भौतिक अवस्था राम्रो रहेकोलाई जनाउदछ । यसले बीउ आलुको विभिन्न तह पूर्व-मुलबीउ, मूल बीउ, प्रमाणित बीउ तथा सिडलिंग टयुवर समेतलाई जनाउदछ ।
- घ) “बेसिक बीउआलु वा मूल बीउआलु” भन्नाले पूर्व मूल बीउ प्रयोग गरी तोकिएको मापदण्ड पुरा गरेको पहिलो र दोस्रो पुस्तालाई जनाउदछ ।
- ङ.) “प्रमाणित बीउआलु” भन्नाले बेसीक बीउ अथवा पूर्व मुल बीउ प्रयोग गरी तोकिएको मापदण्ड पुरा गरेको तेश्रो र चौथो पुस्तालाई जनाउदछ ।
- च) “निर्देशिका” भन्नाले कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय अन्तर्गत बीउआलु प्रमाणिकरण निर्देशिका, २०६७ लाई जनाउदछ ।

ग) बीउआलु गुणस्तरका मापदण्डका आधार

शीसाघर तथा जालीघरमा पूर्व मुलबीउ

(१) भाईरस निराकरण (Virus elimination) र द्रुतगती प्रसारण (Rapid multiplication)

पूर्वमुलबीउ उत्पादनमा धेरै विधिहरू जस्तै मेरिष्टम एक्साईज, केमो, थर्मो, इलेक्ट्रो र काइयो थेरापीहरू अपनाई भाईरस ईलिमिनेसन गरेर भाईरसमुक्त पूर्व-मुलबीउ तयार गर्न सुक्ष्म विरुवाहरू तयार गरिन्छ । साथै अन्य विधिहरू जस्तै सूचक विरुवा, सेरोलोजिक जांच (ELISA) र मोलिक्युलर (PCR) विधिबाट पनि भाईरसको निक्क्यौल (Detection) गर्ने गरिन्छ । आलुवालीका मुख्य ६ थरिका भाईरसहरू जस्तै पातदोब्रे भाईरस (PLRV), पि.भि.एस. (PVS), पि.भि.ए. (PVA), पि.भि.एक्स (PVX) पि.भि.वाई (PVY) र पि.भि.एम (PVM) मुक्त गरि माउ सुक्ष्म विरुवाहरू उत्पादन गर्नको लागि एम.एस. मिडियामा सबकल्चर गरि एक आख्खे कटिंग (Single node cuttings) २००० लक्स प्रकाश, २४+)२ डिग्रि सेल्सियस तापक्रम तथा १६ घण्टा प्रकाश अवधिमा हुर्क्याइन्छ । यो कार्य ३ देखि ६

हप्ता लाग्ने गर्दछ । यि एक आंख्ले विरुवाहरूलाई पुनः प्रशारण गरि पूर्व मूलबीउ उत्पादनका लागि शीसाघर वा जालीघरमा रोपिन्छ ।

(२) पूर्व मूलबीउ आलु उत्पादन

पूर्व-मूलबीउ आलुलाई ब्रिडर बीउ सरह मानिन्छ । यसैको बीजवृद्धि र प्रशारण गरि प्रमाणित बीउआलु उत्पादन गरिन्छ । यसरी पूर्व-मूलबीउ तयार उच्च स्तरका प्राविधिकको रेखदेखमा उच्च गुणस्तरीय प्रयोगशाला र शीसाघर वा जालीघरमा मात्र गर्नु पर्दछ । उत्पादन चक्र, निरिक्षण, अनुगमन र मुल्यांकनको आधारमा मात्र यस्तो श्रोतबीउको रूपमा रहेको पूर्व-मूलबीउ प्रमाणिकरण गर्नु पर्दछ । यो कार्यको जिम्मेवारी नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद (नार्क) मा मात्र रहेको छ । यदि निजी क्षेत्रले उत्पादन गरेमा यसको निरिक्षण, अनुगमन र मुल्यांकन गरि नार्कले प्रमाणित गर्नु पर्दछ । यसको उत्पादन मापलण्ड अनुसूचीमा दिईएको छ ।

(३) मूलबीउ र प्रमाणित बीउ

बीउको श्रेणीको नामाकरण यस प्रकार गरिने छः

- पूर्व मूल बीउ (कोशिका प्रजनन प्रविधिद्वारा स्वस्थ श्रोत बीउ, PBS)
- मूल बीउ पहिलो पुशता अर्थात् बेसिक १,
- मूल बीउ दोश्रो पुशता अर्थात् बेसिक २,
- प्रमाणित बीउ १,
- प्रमाणित बीउ २, (खायन आलु उत्पादनको लागी प्रयोग गरिने)

राम्रो गुणस्तरयुक्त बीउ आलु भनेको स्वस्थ, ठीक साइजको, उचित शारीरिक अवस्थामा रहेको र तोकिएको जातका दानाहरूको भौतिक अवस्था राम्रो रहेको अर्थात् न्युनतम मापदण्ड पुरा गरेको बीउलाई जनाउँदछ । बीउ आलु उत्पादनमा बीउको गुणस्तरलाई विशेष ध्यान दिइन्छ ।

बीउको स्वास्थ्य (Seed health)

आलु वानस्पतिक प्रजननबाट हुने बाली भएकोले विभिन्न रागेहरू बीउ आलुको दाना मार्फत एक पुस्तापछि अर्को पुस्तामा सदैँ जान्छ । यो विश्वास गरिन्छ कि आलुको दानाबाट सनेँ रागेहरूले नै बीउ आलुको गुणस्तरमा क्रमिक ह्रास ल्याई प्रति इकाई उत्पादकत्व घटाउँदछ । स्वस्थ बीउ आलुबाट मात्र राम्रो उत्पादन लिन सकिन्छ ।

बीउ आलुको साइज (Seed size)

सानो साइजको बीउले उत्पादनको परिणाम कम हुन सक्छ भने ठूलो साइजको बीउले उत्पादन लागतमा उल्लेखनीय वृद्धि ल्याउँदछ । आलु खेती फाइदाजनक बनाउन बीउ

आलुको साइज उपयुक्त हुनुका साथै एकनासको हुनुपनि अति नै जरूरी हुन्छ । बीउ आलुको लागि तल दिइएका दानाका साइजहरू अनुसार निम्नानुसार बर्गिकरण गरिएको छः

मूलबीउ वा बेसिक बीउ र प्रमाणित बीउआलु (Basic and Certified seed)

- १) पहिलो दर्जाको तथा उपयुक्त बीउ: २५ देखि ५० ग्राम/दाना तौल अथवा २५ देखि ५० मि.मि. ब्यास भएको बीउ दाना
- २) दोश्रो दर्जाको बीउ: १५ देखि २५ ग्राम/दाना तौल अथवा १५ देखि २५ मि.मि. ब्यास भएको बीउ दाना
- ३) तेश्रो दर्जाको बीउ: ५० देखि १०० ग्राम/दाना तौल अथवा ५० देखि १०० मि.मि. ब्यास भएको बीउ दाना
- ४) सिडलिंग ट्युवर बीउआलु आलुको वर्णशंकर बीयांबाट (Hybrid True Potato Seed or TPS) उत्पादित पहिलो पुस्ताको मात्र हुनेछ । यसको ग्रेडिंग निम्नानुसार हुनेछः
 - पहिलो दर्जा: १० देखि २० ग्राम/दानालाई वा मध्यम साइजका,
 - दोश्रो दर्जा: ५ देखि १० ग्राम/दाना तौल भएकोलाई वा सानो साइज र
 - तेश्रो दर्जा: २० ग्राम/दाना भन्दा माथि तौल भएका ठूलो साइजको को हुनेछ ।

पूर्व मूलबीउ (Pre-basic seed)

१. पहिलो दर्जाको पूर्व मूलबीउ: ५ ग्राम/दाना तौल भएका
२. दोश्रो दर्जाको पूर्व मूलबीउ: १ देखि ५ ग्राम/दाना तौल भएका
३. तेश्रो दर्जाको पूर्व मूलबीउ: ०.५ देखि १ ग्राम/दाना तौल भएका
४. चौथो दर्जाको पूर्व मूलबीउ: ०.५ ग्राम भन्दा कम तौल भएका

जातीय शुद्धता (Varietal purity)

उत्पादन गरिएको सबै बीउ आलु अनिवार्य रूपमा उल्लेखित जातको (जुन जातको भनेको हो सोही जातमात्र भएको) हुनुपर्दछ । जानीय मिश्रण एवं जातीय फरक परेमा त्यसले अपेक्षा गरेको उत्पादनमा असर पर्दछ ।

शारीरिक अवस्था (Physiological stage)

आलुको दानाले विभिन्न शारीरिक अवस्थाहरू पार गर्दछ र ती अवस्थाहरूले टुसाको विकासमा र उत्पादनमा प्रत्यक्ष असर पर्दछ । बीउ आलुको दानाको विकासक्रममा चारवटा अवस्थाहरू हुन्छन्, जुन यस प्रकार छन्:

क) सुषुप्तावस्था (दानामा टुसा नआएको): रोप्नको लागि अनुपयुक्त, जागृत अवस्थामा ल्याउनु पर्ने

ख) शीर्ष प्राधान्यता (दानाको टुप्पामा एउटा मूल टुसामात्र आएको): सो टुसा भांची जागृत अवस्थामा ल्याई रोप्ने

ग) जागृत अवस्था (दानाको सबै आँखाबाट टुसा निस्केको): रोप्नको लागि उपयुक्त मानिने

घ) वृद्ध अवस्था (टुसाहरू लामा र निर्वलिया भई हाँगा फाटेको): रोप्नको लागि अनुपयुक्त मानिने

भौतिक अवस्था (Physical stage)

आलुको उत्पादकत्वमा उल्लेखनीय प्रभाव पार्ने तत्वहरू मध्ये बीउ आलुको भौतिक अवस्था पनि एक हो । तल उल्लेखित भौतिक अवस्थाहरूले बीउ आलुको गुणस्तरमा नकारात्मक असर पार्दछ ।

क) चाहुरिएको बीउ आलुको दानाहरू

ख) काटिएको बीउ आलुको दानाहरू

ग) किराले खाएको बीउ आलुको दानाहरू

घ) किच्चिएको बीउ आलुको दानाहरू

ङ) बोक्रा खुइलिएको बीउ आलुको दानाहरू

घ) निर्धारित मापदण्ड

तालिका नं. १ शीसाघर, जालीघर तथा फिल्डमा खडावालीमा (Standing crop in glasshouse, screen house and field)

क्र. सं.	विवरण (Factor)	फिल्ड निरिक्षण	अधिकतम अनुमति प्रतिशत			
			पूर्व-मुलबीउ	मूलबीउ		प्रमाणित बीउ १ २ २
				मुलबीउ १	मुलबीउ २	
१	जातीय मिश्रण तथा नाभो विरुवा	दोश्रो निरिक्षण	०	०.०५	०.०५	०.१
२	आलुको पात दोब्रे भाईरस (PLRV)	दोश्रो निरिक्षण	०	०.५	०.५	१
३	पि.भि.वाई (PVY) कडा मोज्याक	दोश्रो निरिक्षण	०	०.५	०.५	१
४	पि.भि.एक्स र पि.भि.ए (PVX & PVA) नरम मोज्याक ^१	दोश्रो निरिक्षण	०	०.५	०.५	२
५	अन्य भाईरस रोगहरू	दोश्रो निरिक्षण	०	०.५	०.५	२
६	जम्मा भाईरस, सबै मिलाएर ^१	जुनसुकै वखत	०	१	२	३
७	ओईले रोग वा ब्याक्टेरियल विल्ट ^२ (<i>Ralstonia solanacerarum</i>)	दोश्रो निरिक्षण	०	०	०	३ विरुवा प्रति हेक्टर

८	फ्युजारियम विल्ट	दोश्रो निरिक्षण	०	०.२	०.५	१
९	कालो फेंद कुहिने (<i>Erwinia spp.</i>)	दोश्रा निरिक्षणे	०	०.२	०.५	१
१०	भर्टिसिलियम विल्ट	दोश्रो निरिक्षण	०	१	२	३
११	राईजोक्टोनिया वा कालो खाष्टे	जुनसुकै अवस्था	०	५	५	७
१२	डढुवा (<i>P. infestans</i>)	चौथो निरिक्षण	०	यदि डढुवा देखिएमा तुरुन्त बोटहरू हटाउनु पर्दछ ।		

^१ दुईवटा निरिक्षणहरूमा बढी भाईरस रोग प्रतिशतलाई अनुमतिको सिमा मान्नु पर्दछ ।

^२ ओईले रोग देखिएको क्षेत्रमा दिईएको सिमालाई मानिएको हो । यदि ओईले रोगको शंका लागेमा सो बोट र वरिपरिका अरु बोटहरू समेत आलुका दाना लगायत सबै विरुवाका भागहरू हटाएको हुनु पर्दछ ।

तालिका २. बीउआलुका दानाहरूको निर्धारित मापदण्ड (आलु खन्ने बखत, भंडारण तथा भण्डारण पश्चातको निरिक्षणमा)

क्र.सं.	विवरण (Factor)	अधिकतम अनुमति प्रतिशत				
		पूर्व-मुलबीउ	मुलबीउ		प्रमाणित बीउ १ २ २	कैफियत
			मुलबीउ १	मुलबीउ २		
१	डढुवा रोगको कारणले दाना कुहिएको	०	१.०	१.०	१.०	संख्याको आधारमा
२	सुख्खा सडन (<i>Fusarium caeruleum</i>)	०	१.०	१.०	१.०	संख्याको आधारमा
३	भिजेको सडन (<i>Sclerotium rolfsi</i>)	०	३.०	३.०	३.०	संख्याको आधारमा
४	गिलो सडन (<i>Erwinia spp.</i>)	०	०	०	०.२	संख्याको आधारमा
५	खैरो पिपचक्के (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	०	०	०	०	संख्याको आधारमा
६	कालो ऐजरु (<i>Synchytrium endobioticum</i>)	०	०	०	०	संख्याको आधारमा
७	धुले दाद (<i>Spiongospora</i>)	०	०	०	०	संख्याको आधारमा

	<i>subterranea</i>)					
८	साधारण दाद ^१ (<i>Streptomyces scabies</i>)	०	०.५	१.०	२.०	संख्याको आधारमा
९	कालो खोष्टे ^२ (<i>Rhizoctonia solani</i>)	०	१.०	२.०	३.०	संख्याको आधारमा
१०	कुल जम्मा रोगको प्रकोप ^३ (Total disease incidence)	०	५.०	५.०	५.०	संख्याको आधारमा
११	आलुदानाको कुरूपता (Deformities)	०	०.५	१.०	१.०	तौलको आधारमा
१२	भौतिकरूपमा खराबी अवस्था (Mechanical damage)	०	०.५	१.०	१.०	तौलको आधारमा
१३	जातीय मिश्रण (Varietal mixture)	०	०	०	१.०	तौलको 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	तौलको आधारमा

^१ कुनै बीउ लटको यदि एउटा मात्र बीउआलुको दाना साधारण दादबाट संक्रमण भएको पाईएमा त्यो लटको संपुर्ण बीउ उचित विषादिले उपचार गरेपछि मात्र प्रमाणिकरण गरिने छ । माथी उल्लेखित मापदण्ड भन्दा बढी सो रोगको प्रकोप भएमा विषादिको उपचारले पनि प्रमाणिकरण हुने छैन ।

^२ (क) बीउआलुको दानाको सतहको जम्मा १० प्रतिशत वा सो भन्दा बढी कालो खोष्टे दाग भएमा मात्र संक्रमण भएको मानिने छ ।

(ख) कुनै बीउ लटमा कालो खोष्टे माथीको मापदण्ड भन्दा बढी देखिएमा तोकिएको विषादिबाट उपचार गरेको खण्डमा प्रमाणित गर्न सकिने छ ।

^३ कुल जम्मा रोगको प्रकोपको लागि तोकिएको मापदण्डको प्रयोजनमा बढी प्रकोपको प्रतिशतलाई मानिने छ ।

ड) बीउ आलुको गुणस्तर कायम राख्ने तरिका

स्वस्थ बीउ आलु उत्पादन गर्ने

आलुमा लाग्ने रोगहरू विभिन्न प्रकारका हुन्छन् । जसमध्ये केहीलाई विषादी प्रयोग गरेर नियन्त्रण गर्न सकिन्छ भने केहीलाई नियन्त्रण गर्न सकिदैन । नियन्त्रण गर्न नसकिने रोगलाई रोग लाग्नबाट बचाउनु नै एक मात्र उत्तम उपाय हो

रोग लाग्नबाट बचाउन निम्न उपायहरू उपयोगी हुन्छन्:

उत्पादन क्षेत्र र पृथकता दूरी कायम गर्ने

आलु उत्पादन गरिने सबै क्षेत्र बीउ आलु उत्पादनको लागि उपयुक्त हुँदैन । त्यसैले आलु खेती गर्न उपयुक्त वातावरण भएको स्थान/क्षेत्रमा मात्र बीउ आलु उत्पादन गर्नु पर्दछ । बीउ आलु उत्पादन गरिने क्षेत्र छान्दा केही आधारभूत आवश्यकताहरूलाई ध्यान दिनुपर्दछ, जस्तै: पृथकता दूरी, भौगोलिक उचाई, वाली अवधिमा रोगहरू तथा किराहरूको प्रकोप नहुनु वा धेरै कम हुनु, घुम्ते वालीको प्रावधान हुनु, यातायातको सुविधा हुनु आदि ।

त्यस्ता क्षेत्रहरू जहाँ आलुको दानाको संख्या वृद्धिदर कम छ, त्यहाँ बीउ आलु प्राय महँगो हुन्छ । बीउ आलु उत्पादनको लागि ठाउँ छान्दा त्यो क्षेत्रमा सम्भाव्य उत्पादन र दानाको संख्या वृद्धिदर बढी हुनु पर्दछ ।

बीउ आलु उत्पादन प्लटहरू सधैं खायन आलु उत्पादन गरिने प्लटहरूबाट छुट्याउनु पर्दछ । मूल बीउको लागि २० मिटर र प्रमाणित बीउको लागि १० मिटर पृथकता दूरी कायम गर्नु पर्दछ ।

उच्च गुणस्तरको श्रोत बीउ प्रयोग गर्ने

आलु वाली अनुसन्धान कार्यक्रमले उत्पादन गरी आलु विकास शाखा मार्फत वितरण गरिने पूर्व-मुलबीउ (प्रि-वेसिक) आलु मात्र श्रोत बीउको रूपमा प्रयोग गर्नु पर्दछ । बीउ आलु उत्पादन कार्यक्रममा प्रयोग गरिँदै आएको बीउलाई समय समयमा बदल्ने (नविकरण) गर्नु जरूरी हुन्छ । कति समयपछि बीउ नविकरण गर्ने भन्ने कुरा ठाउँ अनुसार खास गरी बीउ आलु उत्पादन गर्ने क्षेत्रमा लाग्ने वा लाग्न सक्ने रोगको प्रकोपमा भर पर्दछ । सामान्यतया तराई तथा भित्री मधेशमा ५ वर्ष पछि र पहाडी र उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा ६-७ वर्ष पछि बीउको नविकरण गर्नु पर्दछ ।

उचित वाली चक्र अपनाउने

वाली चक्रको माध्यमबाट कतिपय रोगकीराको प्रकोपलाई न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ, भने वाली चक्र अपनाउँदा नाभो बोटको समस्यालाई निराकरण गर्न सकिन्छ । त्यसैले बीउआलु उत्पादन गर्ने खेतवारीमा मौसम अनुसारको फरक परिवारका वालीहरू समावेश गरि वाली चक्र अपनाउनु पर्दछ ।

रोग अवरोधक जात लगाउने

कुनैपनि आलुका जातहरू सबै प्रकारका जैविक तथा अजैविक तत्वहरूसँग पूर्णरूपमा अवरोधक हुन सक्दैनन् । तर केही आलुका जातहरू अरूको दाँजोमा बढी मात्रामा रोग अवरोधक हुन्छन् । रोगको समस्या भएको क्षेत्रमा यस्ता रोग अवरोधक जातका आलुहरू छाँनेर लगाउँदा रोगबाट हुँदै आएको नोक्सानी कम गर्न सकिन्छ ।

बीउको उपचार गर्ने

धूले दाद र कालो खोस्ते जस्ता रोगहरू लाग्नुको कारण आलुका दानाको बाहिरी सतहबाट सार्ने जीवाणुहरू निर्मूल अथवा धेरै कमगर्न सकिन्छ। यदि बीउ रोप्ने ठाउँ (मोटो) नै रोग ग्रस्त छ भने बीउ उपचारले मात्र रोग नियन्त्रण गर्नु त्यति प्रभावकारी हुँदैन।

बाली व्यवस्थापनामा ध्यान दिने

बीउ आलुको गुणस्तर कायम गर्न बीउ उत्पादन प्लटहरूमा निम्न बमोजिमको कार्यहरू गर्नुपर्दछ:

● भारपात उखेल्ने र उकेरा दिने

पर्याप्त मात्रामा उपलब्ध हुने खाद्य तत्वहरू र चिस्यानले गर्दा सुरुको अवस्थामा धेरै भारपातहरू सजिलैसँग उम्रन्छन्। बीउ आलु उत्पादन प्लटमा उम्रेका भारपातले आलुको बिरूवासँग प्रतिस्पर्धा मात्र गर्दैनन् कि यिनीहरू रोग किराका मुख्य श्रोत पनि बन्दछन्। त्यस कारण भारपातहरू समयमा नै र पूर्णरूपमा नियन्त्रण गर्नु जरूरी हुन्छ।

● रोगिङ्ग

बीउ आलु उत्पादन प्लटबाट रोगी तथा बेजातका, नाभो बोटहरू उखेली हटाउने कार्यलाई रोगिङ्ग भनिन्छ। मोजाइक, पात दोब्रने, पर्हेलिने, नेक्रोसिस र नसा सुक्ने जस्ता रोगका लक्षणहरू देखिने आलुका बोटहरू दाना सहितै उखेलेर फाल्नु पर्दछ। 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। साधारणतया बालीको अवस्था हेरी रोगिङ्ग २-३ पटक गरिन्छ।

● हाल्म पुलिङ्ग

आलुको दाना बीउ साइजको भएपछि बोट उखेल्ने कार्यलाई हाल्म पुलिङ्ग भनिन्छ। बीउ आलु उत्पादनमा हाल्म पुलिङ्ग गर्नु एउटा महत्त्वपूर्ण एवं अपरिहार्य कार्य हो। यसले दानाको बोक्रा छिप्याउन मद्दत गर्दछ। आलु खन्नलाई तयार भएपछि हाल्म पुलिङ्ग गरिन्छ र सो गरेको ७ देखि १० दिन पछि आलु खनिन्छ। हाल्म पुलिङ्ग केही समय अगाडि पनि गर्नु पर्ने हुन सक्दछ, जस्तै:

- डहुवाको प्रकोप ज्यादा भएमा।
- लाही किराको संख्या बढेमा।

● बाली संरक्षण

रोगमुक्त बीउ आलु उत्पादन गर्न बाली संरक्षण गर्नु नितान्त आवश्यक हुन्छ। खासगरी भाइरस रोग सार्ने लाही किराहरूको रोकथाम गर्न विशेष ध्यान दिनुपर्दछ। अऔटै

डडुवा वा पछौटे डडुवा जस्ता रोगहरूले पनि दानाको गुणस्तरमा असर पार्ने हुँदा त्यस्ता रोगहरू नियन्त्रणका लागि पनि विशेष ध्यान दिनुपर्दछ ।



बीउ साइजको आलु उत्पादन गर्ने

बीउ साइजको आलु उत्पादन गर्न निम्न उपायहरू अपनाउन जरूरी हुन्छ:

- नजिकको दूरीमा रोप्ने (बोटको संख्या बढाउने), सामान्यतया बीउ साइजको आलु दानाहरू उत्पादन गर्नको लागि बोट देखि बोटको दूरी २० से.मि. र ड्यांग देखि ड्यांगको दूरी ६० से.मि. कायम गर्नु पर्दछ ।
- बीउ आलु उत्पादनको लागि ठूलो साइजको आलु रोप्ने -प्रति इकाई क्षेत्रफलमा डाँठहरूको संख्या बढेमा धेरै मझौला साइजका आलु फल्दछन् ।
- बीउ साइजको आलु फलेले बित्तिकै हालम पुलिङ्ग (बोट उखेल्ने कार्य) गर्ने ।

जातीय शुद्धता कायम गर्ने

बीउ उत्पादन प्लटहरूमा बेजातका बोटहरू राखी छाड्नु हुँदैन । यसको लागि नियमित रूपमा नाभो तथा बेजातका बोटहरू उखेल्ने (रोगिङ्ग) कार्य गर्नु पर्दछ । यदि बोटमा दाना लागिसकेपछि रोगिङ्ग गरिएको छ भने दाना सहित बोट उखेलेर फाल्नु पर्दछ । साथै आलु खनेपछि पनि सबै बेजातका दानाहरू छुट्याउनु पर्दछ । घुम्तीवाली वा वाली चत्र अपनाउंदा नाभो बोटको समस्या हुँदैन ।

च) बीउआलु उत्पादन कार्यविधि

जात र श्रोत बीउ

बीउआलु प्रमाणिकरण गर्नको लागि उन्मोचित तथा सिफारिस बीउआलु मात्र समावेस गरिने छ । उन्मोचन कार्य नेपाल सरकारले लागु गरेको प्रकृयाबाट हुनेछ भने सिफारिस जातहरू राष्ट्रिय आलुवाली विकास कार्यक्रम र राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले संयुक्त रूपमा मुलुकका विभिन्न क्षेत्रहरूमा खेती गर्न सिफारिस गरेका आलुका जातहरू पर्दछन् । सिफारिस तथा उन्मोचन गरिएका जातहरू बीउआलु उत्पादन कार्यमा समावेस हुने छन् ।

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद, राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले आफ्नो प्रयोगशाला, शिसाघर र जाली घरमा उत्पादन भएको निर्धारित मापदण्डको पूर्व-मुलबीउ मात्र मुलबीउ र प्रमाणित बीउ उत्पादनमा समावेश हुनेछन् । यदि निजी क्षेत्रले पूर्व-मुलबीउ उत्पादन गर्न चाहेमा राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम वाट तोकिएका पुर्वाधारहरू र मापदण्ड अपनाउनु पर्नेछ । यसको निरिक्षण, अनुगमन, मूल्यांकन र भाईरस निरिक्षण गर्ने अधिकार राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमलाई हुनेछ ।

बीउआलु उत्पादकहरू

बीउआलु उत्पादन गर्ने कार्य नियमानुसार दर्ता भएका कृषक समुहहरू, सरकारी वा नार्कका फार्म केन्द्र, सहकारी संस्था, बीउआलु उत्पादन गर्ने कम्पनी, निजी संस्था तथा मापदण्ड पुरा गरेका निजी कृषकहरूले गर्ने छन् ।

दर्ता प्रकृया

बीउ बीजन ऐन बमोजिम दर्ता गरि अनुमती लिएर मात्र बीउआलु उत्पादन कार्य संचालन गर्नु पर्दछ ।

बीउआलु उत्पादन कार्य

निर्धारित माप दण्ड र पुर्वाधारको आधारमा बीउआलु उत्पादन कार्यको थालनी हुनेछ । बीउआलु उत्पादन गर्दा माथि उल्लेखित सिफारिस प्रविधि अनिवार्य रूपमा अपनाउनु पर्दछ ।

बीउआलुको श्रेणी

तालिका ३. मूलबीउ र प्रमाणित बीउआलु उत्पादन व्यवस्था

बीउको स्तर वा श्रेणी	उत्पादन गरिने स्थान	उत्पादनकार्यमा सहभागी हुने संस्था	उत्पादन कार्यमा सहभागी हुने उत्पादक/कृषक संख्या	न्युनतम क्षेत्रफल
रोगमुक्त माउ विरुवा	प्रयोगशाला	राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम वा यसको नियन्त्रणमा निजी क्षेत्र	संबन्धित प्राविधिक कर्मचारी तथा निजी क्षेत्रको	
पूर्वमूल बीउ (PBS)	शिसाघर वा जालीघर	राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम वा यसको नियन्त्रणमा निजी क्षेत्र	संबन्धित प्राविधिक कर्मचारी वा	

			निजी प्राविधिक	
मूल बीउ वा बेसिक बीउ १ र २	बीउ उत्पादक संस्था वा व्यक्तिले छानेको क्षेत्र	कृषक समुह, सरकारी र गैर सरकारी संस्था वा व्यक्ति	मुल बीउ १को हकमा समुह वा संस्थाले छानेको कृषक एक जना, मुलबीउ २ को हकमा त्यसरी छानेको २ जना कृषक	५०० दाना पूर्व मूलबीउ न्युनतम ४५ बर्गमिटर, बेसिक बीउआलु न्युनतम १ रोपनी
प्रमाणित बीउआलु १ र २	बीउआलु उत्पादन पकेट क्षेत्र	कृषक समुह, सरकारी र गैर सरकारी संस्था वा व्यक्ति	समुह तथा संस्थाका संपुर्ण कृषकहरू	न्युनतम १० रोपनी
खायन आलु	आलु खेती गरिने संपुर्ण क्षेत्र	संपुर्ण आलु उत्पादक कृषकहरू		

छ) बीउ आलुको गुणस्तर नियन्त्रण

आन्तरिक गुणस्तर नियन्त्रण

उपयुक्त गुणस्तर नियन्त्रण पद्धति विना राम्रो गुणस्तरको बीउ आलु उत्पादन गर्न सम्भव हुँदैन । बीउ आलु उत्पादक समूहभित्र गुणस्तर नियन्त्रण गर्ने जिम्मेवारी प्राविधिक उप-समितिलाई सुम्पिएको हुन्छ । यसै गरि अन्य बीउआलु उत्पादक संस्थाहरू भित्र प्राविधिक एकाई गठन गरिएको हुनु पर्दछ । बीउआलु उत्पादकहरूले आफ्नो बीउआलु उत्पादन कार्यमा आन्तरिक गुणस्तर नियन्त्रण गर्ने आन्तरिक नियमहरू बनाई लागु गर्नु पर्दछ । जसले गर्दा बीउआलु निरिक्षकबाट बाह्य गुणस्तर नियन्त्रणमा बीउआलु गुणस्तर मापदण्ड भित्र पर्ने संभावना हुन्छ । सर्वप्रथम आन्तरिक गुणस्तर कायम भए नभएको प्राविधिक एकाईले वा प्राविधिक समूहले बाह्य निरिक्षणको लागि सिफारिस गर्दछन् । सोही बमोजिम बीउआलु निरिक्षकले तोकिएको गुणस्तर मापदण्ड अनुसार भए नभएको हेरि बीउआलु सिफारिस गर्ने वा रद्द गर्ने गर्दछन् ।

बीउआलु निरिक्षक

बीउआलु निरिक्षक बागवानी समूहमा कार्यरत वा सेवा निवृत्त नेपाल सरकारका तथा नार्कका अधिकृतहरू र बैज्ञानिकहरूलाई निरिक्षक तालिम दिएर तयार गरिने छ । यस सम्बन्धि कार्यको अग्रसरता राष्ट्रिय आलु वाली विकास कार्यक्रमले गर्नेछ ।

बीउआलु निरिक्षकको आवस्यक न्युनतम योग्यता निम्नानुसार हुनेछः

क. कृषि स्नातक गरि बीउआलु निरिक्षक तालिम प्राप्त, वा

ख. कृषि स्नातक गरि नेपाल सरकार वा नार्कमा अधिकृत वा बैज्ञानिक पदमा आलुवाली विकास वा अनुसन्धान कार्यमा न्युनतम ३ वर्षको अनुभव प्राप्त गरि ३ दिने बीउआलु निरिक्षक तालिममा भाग लिएको । नेपाल सरकार तथा नार्कबाट सेवा निवृत्त अधिकृत तथा बैज्ञानिकहरू समेत अनुभवको आधारमा तालिम लिएका र सेवा निवृत्त भएपछि तालिम लिएर निरिक्षक बन्न सक्नेछन् । तालिम सम्बन्धि कार्य राष्ट्रिय आलु वाली विकास कार्यक्रमले गर्नेछ ।

बीउ आलु निरिक्षकको काम, कर्तव्य, अधिकार

बीउ आलु निरिक्षकको काम, कर्तव्य र अधिकार देहाय बमोजिम हुनेछ ।

१. बीउ आलुको खेत (फिल्ड) निरिक्षण गरी प्रतिवेदन तयार गर्ने ।
२. बीउ आलु खन्ने, ग्रेडिंग गर्ने र सफा गरी भण्डार गर्ने प्रक्रियाहरूको निरिक्षण गर्ने ।
३. बीउ आलुको लट बनाई नमुना भिकी बोरा सिलबन्दि गर्ने ।
४. फिल्ड निरिक्षण तथा बीउ विश्लेषणको प्रतिवेदनको आधारमा न्युनतम स्तरमा देखिएको बीउआलुको लटको प्रशोधन र औषधीउपचार गराई नमुना भिकी संकेतपत्र लगाई सिलबन्दी गर्ने, गराउने र सो को जानकारी बीउ बीजन प्रमाणिकरण निकाय लाई दिने ।
५. बुदा नं. ४ बमोजिम भिकिएको नमुना विश्लेषण तथा परिक्षणका लागि राष्ट्रिय आलु वाली अनुसन्धान कार्यक्रमको प्रयोगशालालाई दिने ।
६. बीउ आलुको नमुनाको प्रतिवेदन प्राप्त नहुन्जेल बीउ परिचालन नगर्ने व्यवस्था मिलाउने ।
७. बीउ आलु भण्डार (राष्ट्रिक तथा शीतभण्डार) को निरिक्षण गर्ने ।
८. बीउ आलुको निरिक्षण तथा प्रशोधन गरी संकेतपत्र लगाउने, सिल गर्ने, नमुना भिकने आदि प्रक्रियाहरूमा बीउ उत्पादकलाई सहयोग गर्ने ।
९. सरकारी / गैरसरकारी / निजीक्षेत्रबाट उत्पादन तथा बिक्री वितरण गरिने बीउ विजनको सम्बन्धमा नमुना संकलन गर्ने, संकेतपत्र जाच गर्ने, निरिक्षण गर्ने र निरिक्षण गर्दा कुनै त्रुटी देखिएमा आवश्यक सुधार गरी बीउ आलु बिक्री गर्न निर्देशन दिने ।
१०. विश्लेषण प्रतिवेदनबाट स्तरयुक्त नदेखिएको बीउको लटहरूमा संकेतपत्र हटाउने वा हटाउन लगाउने र सो को जानकारी बीउ बीजन प्रमाणिकरण निकायलाई दिने ।
- ११ कार्यवाहीका लागि सम्बन्धित निकायमा सिफारिस गर्ने ।

निरीक्षण गर्ने तरिका

निरीक्षकले बीउआलु उत्पादन नियम र बीउ बीजन ऐन नियमावली अनुरूप गर्नुपर्दछ । निरीक्षणको क्रममा निरीक्षकले आवश्यक जानकारीहरू संकलन गरी निरीक्षण फाराममा भर्नुपर्दछ । निरीक्षणको क्रममा निम्न अनुसारका जानकारीहरू टिप्नुपर्ने हुन्छः

- क) पुरै प्लटको अवस्था हेरी टिप्नुपर्ने जानकारीहरू ।
- ख) बोट गन्ती गरी टिप्नुपर्ने जानकारीहरू ।
- ग) आलुको दाना नमूना लिएर टिप्नुपर्ने जानकारीहरू ।

निरीक्षण संख्या

बीउ आलुको गुणस्तर कायम गर्न निम्न अनुसार निरीक्षणहरू गर्न जरूरी हुन्छ :

१) पहिलो निरीक्षण: आलु रोपेको ४०-५० दिन पछि जब बोटको उचाई करिब १०-१५ से.मी. हुन्छन्

२) दोस्रो निरीक्षण: आलु बालीमा पहिलो निरीक्षण गरेको २० दिनपछि ।

- बाली व्यवस्थापन
- रोग तथा किराहरू : पात दोब्रने भाइरस, मोजाइक कडा, डढुवाहरू, खैरो पीप चक्के, ऍजेरू र अन्य रोगहरू (यदि भएमा) । लाही किराको संख्या आदि पनि हेरिन्छ ।
- बेजातको बोटहरू

३) तेश्रो निरीक्षण: आलु खन्नेबेलामा ।

- रोगी दानाको संख्या : खैरो पिपचक्के, ऍजेरू, साधारण दाद, कालो खोप्टे र अन्य मापदण्डमा उल्लेख भएका रोगहरू ।
- किराले नोक्सान पुऱ्याएको दाना संख्या
- बेजात दाना संख्या
- दानाको साइज

४) चौथो निरीक्षण: आलु भण्डारणमा ।

बीउ आलु 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 वीउ आलु पठाउनु भन्दा ठीक पहिले गर्नुपर्दछ भने पहाडमा गोदाममा राखी सकेपछि यो निरीक्षण गर्न सजिलो हुन्छ ।

- बीउको साइज र यसको एकनासपना
- आलुको तौल
- ट्यागिङ्ग र लेवलिङ्ग
- दानामा देखिने मापदण्डमा उल्लेखित रोग तथा विवरण

यस निरीक्षणमा निरीक्षकले बीउको लट ठीक तरिकाले ट्यागिङ्ग भए नभएको साथै बीउको साइज र तौलबारे जानकारी सही भए नभएको जाँचगर्नु पर्दछ ।

यी चार पटक निरीक्षणको अतिरिक्त आवश्यकता अनुसार भण्डारण पश्चात् पनि निरीक्षण गर्न सकिने छ । निरीक्षण गरि निरीक्षकले तालिका ६ (६.१ र ६.२) बमोजिम फाराम भरि प्रतिवेदन तयार गर्नु पर्दछ ।

नमुना लिने

बीउआलु निरीक्षकले खडावाली र आलु खनिसके पछि निरीक्षण गर्दा तालिकामा उल्लेख भए अनुसार साइजको नमुना लिनु पर्छ । नमुना लिंदा सर्वमान्य जथाभावी विधि (Random method) अवलम्बन गर्नु पर्दछ । यस अतिरिक्त नमुनाको रेकर्डको प्रयोग तल तालिकामा दिइएको रूपान्तरण तालिका अनुसार गर्नु पर्दछ ।

तालिका : बीउ रोपेको परिमाणको आधारमा निरीक्षण गर्नुपर्ने बोट वा दानाको संख्या

बीउ रोपेको परिमाण	निरीक्षण गर्नुपर्ने संख्या	
	खडावालीमा	खन्ने बखतमा
५०० के.जी. भन्दा कम	२०० बोट	२०० दाना
५०० के.जी. देखि १००० के.जी.	४०० बोट	४०० दाना

ट्यागिङ्गको नमुना

क. निरीक्षणको नतिजा अनुरूप बीउ आलुको निम्न बमोजिमको ट्यागिङ्ग गर्नुपर्छ ।

उत्पादक संस्था वा ब्यक्तिको को नाम

.....
 ठाउँ: जिल्ला: गा.वि.स.:.....
 उत्पादन वर्ष/सिजन:
 जात: श्रेणी: साइज:

ख. ट्यागको रङ्ग बीउको श्रेणी अनुसार भिन्न भिन्न गर्ने प्रचलनको थालनी गर्नपर्छ ।

सुनौलो ट्याग : पुर्व मुल बीउ

सेटो ट्याग : मूल बीउ १

पहेँलो ट्याग : मूल बीउ २

नीलो ट्याग : प्रमाणित बीउ १ र २,

सबै बीउ उत्पादन समूहले गुणस्तर नियन्त्रण प्रविधि समूहमा छलफल गरी अबलम्बन गर्नुपर्छ । केही समस्याहरू भएमा आलु विकास शाखा र आलु अनुसन्धान कार्यक्रमको प्राविधिक सिफारिश लिई समूहहरूले अबलम्बन गर्नुपर्छ ।

निरिक्षकले निरिक्षण गरेपछि दिनु पर्ने प्रतिवेदन

निरिक्षकले बीउआलु खेत वारी निरिक्षण गरिसकेपछि, खडावालीको लागि तालिका नं ६ र खन्ने बखतमा, भण्डारणमा र आवश्यक परेमा भण्डारण पश्चात् निरिक्षण गरि तालिका नं. ७ बमोजिमका विवरण भरि प्रतिवेदन तयार गर्नुपर्नेछ । सो प्रतिवेदनमा कृषक तथा बीउ उत्पादन गर्ने संस्थाका पदाधिकारीको दस्तखत गराई आफ्नो सुभावहरू र निर्णय उल्लेख गरि प्रतिवेदन आफुले एक प्रति राखि बीउआलु गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र र संबन्धित कृषकलाई एक एक प्रति उपलब्ध गराउनु पर्दछ । निरिक्षण फाराम तालिका मा दिइएको छ ।

तालिका
निरिक्षण फाराम
(पहिलो र दोश्रो निरिक्षणको लागि)

तालिका : खडावाली निरिक्षण (Standing crop inspection)

उत्पादक: संस्था: लगाईएको क्षेत्रफल: लगाईएको मिसजन:
लगाउन कृषक: निरिक्षण सख्या: लगाईएको मिसजन:

ठेगाना:

क्र.स.	निरिक्षण मिति	जात	बीउ श्रेणी	लगाईएको बीउ परिमाण	लगाईएको बीउको श्रोत	लगाईएको तरिका	नउमिएको विरुवा सख्या	पृथक्ता दुरी	पहेलो फूल फूलैवाली सगाको दुरी	वेजात, विरुवा सख्या	नामो	वाली व्यवस्थापन	अन्य जानकारी	कैफियत		
															सख्याको आधारमा रोगहरू (प्रतिशत)	पात दोब्रो भाईरस
रोग कीराको निरिक्षण																
क्र.स.	जात	बीउ श्रेणी	लाहीकीराको संख्या, (निरिक्षण तरिका)	सख्याको आधारमा रोगहरू (प्रतिशत)	पात दोब्रो भाईरस	कडा मोज्याक	हल्का मोज्याक	जम्मा भाईरस	खैरो रोग	चक्के ओइले	फरुजोरियम ओइले	कालो कुहने रोग	फेद रोग	राइजोक्टोर्निया	भट्टिसिलियम ओइले	खडुवा रोग

उत्पादकको दस्तखत र मिति

समुह/संस्था/कम्पनी पदाधिकारीको नाम र दस्तखत:

१.

२.

३.

निरिक्षकको सुभाब र निर्णय:

निरिक्षकको नाम:

संस्था/कार्यालय

निरिक्षकको दस्तखत र मिति:

निरिक्षण फारम

(तेश्रो र चौथो निरिक्षणको लागि)

तारिका : खान्ने बखतमा तथा भण्डारणमा बीउ दाना निरिक्षण (Seed tubers inspection during harvesting and storage)

उत्पादक: संस्था:

लगाउने कृषक:

ठेगाना:

लगाइएको क्षेत्रफल:

निरिक्षण संख्या:

बीउआबु उत्पादनस्थल:

लगाइएको सिजन:

क्र. सं.	निरिक्षण मिति	जात	बीउ श्रेणी	लगाइएको बीउ परिमाण	लगाइएको बीउको श्रोत	तौलको आधारमा (प्रतिशत)			अन्य मिसावट	वस्तु अवस्था	दाना चाउरिएको अवस्था	दानाको अवस्था	शारिरिक बीउ साईज	कैफियत
						दानाको कुरूपता	भौतिक खराबी	जातीय मिश्रण						
रोग कीराको निरिक्षण														
क्र. सं.	जात	बीउ श्रेणी	लाहीकीराको संख्या, निरिक्षण तरिका	रोगहरू संख्याको आधारमा प्रतिशत	सुख्खा सडन	भिजेको सडन (<i>Sclerotium spp.</i>)	गिलो सडन (<i>Erwinia</i>)	खैरो पिपचक्के	कालो ऐजरु	धुले दाद	साधारण दाद	कालो खोप्टे	कुल जम्मा रोग प्रकोप	
				उलुवारोगले दाना संख्या										

उत्पादकको दस्तखत र मिति

समुह/संस्था/कम्पनी पदाधिकारीको नाम र दस्तखत: १.

२.

३.

४.

५.

निरिक्षकको सुभाब र निर्णय:

निरिक्षकको नाम:

निरिक्षकको दस्तखत र मिति:

संस्था / कार्यालय

खण्ड च.

आलु भण्डारण

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

१. आलु भण्डारणको उद्देश्य

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

२. आलु भण्डारणको अवधि

नेपालको उच्च पहाडी क्षेत्र देखि तराइ सम्म विभिन्न हावापानी तथा भौगौलीक क्षेत्रमा आलु खेती गरिने भएकोले आलु रोप्ने समय, बाली अवधि र आलु खन्ने समय पनि फरक पर्दछ । आलु खन्ने समयको फरक अनुसार त्यसको भण्डारण तरिका र अवधिमा पनि फरक पर्न आउँछ । उच्च पहाडी अर्थात लेकाली क्षेत्रमा पहाडी क्षेत्र तथा तराइको तुलनामा

लामो अवधी सम्म आलु भण्डारण गर्न सकिने तर जति जति तल भर्दै गयो उति उति आलुको भण्डारण कठिन हुँदै जान्छ र भण्डारण अवधि पनि छोटिदै जान्छ ।

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

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

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

उच्च पहाडी (१८०० मि. भन्दा माथि) क्षेत्रमा उचाइ हेरी माघ देखि चैत्र/वैशाख सम्म आलु रोपिन्छ र असारदेखि भदौ/असोज सम्म खनिन्छ । यस क्षेत्रको आलु एक प्रमुख खाद्यान्न बाली भएकोले प्रशस्त खेती गरिन्छ । साधारण होसियारी अपनाउदा असोजदेखि चैत्र वैशाखसम्म आलु जोगाउन खास समस्या देखिँदैन । यस क्षेत्रमा आलुलाई अध्यारो छिँडी वा कोठामा थुपारेर वा भकारीमा हालेर वा घर बाहिर खाल्डो भित्र भण्डारण गर्ने

चलन छ । यसको साथै काठका ट्रेहरू, च्याकहरू, टोकरी, तख्तामा आलु राखी अध्याँरो कोठामा भण्डारण गरेको पाइन्छ ।

३. नेपालमा अपनाईने तरिकाहरू

उच्च पहाडी क्षेत्रमा (१८०० मिटर भन्दा माथि) चिसो हावापानी हुनाले आलुलाई अरु अन्न सरह साधारण अवस्थामा भकारीमा भण्डारण गर्दा पनि विग्रने सम्भावना कम हुन्छ । बेसी, भित्री मधेश तथा तराइ क्षेत्रमा भने आलुलाई आफ्नो घरको वातावरणमा सामान्य अवस्थामा फिंजाएर ३ महिना भन्दा बढी समय भण्डारण गर्न सकिँदैन भने मध्य पहाडी क्षेत्रमा करीब ४-५ महिना सम्म आफ्नो घरमा भण्डारण गर्न सकिन्छ । आलु भण्डारण गर्ने केही तरिकाहरूको बारेमा छोटकरीमा तल चर्चा गरिएको छ ।

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

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

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

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

४. मधुरो प्रकाशको सिद्धान्तमा आधारित वीउ आलु भण्डारण (Diffused Light Storage)

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

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

क) प्रकाश :

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

ख) हावाको सञ्चार (भेन्टिलेसन):

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

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

५. रष्टिक स्टोर (Rustic Store)

उज्यालोमा बीउ आलु राख्न स्थानीय सामाग्रीबाट बनाइएको साधारण बीउ आलु भण्डारण घरलाई नै रष्टिक स्टोर भनिन्छ । नेपालमा सर्वप्रथम रष्टिक स्टोरको नमूना राष्ट्रिय आलुवाली बिकास कार्यक्रम खुमलटारमा सन् १९७७ मा बनाइएको थियो । साधारणतया $६^{१/२}$ फिट लामो, $२^{१/२}$ फिट चौडा र $७^{१/२}$ फिट अग्लो भण्डारणभित्र ५ तख्ताहरू बनाइएको भण्डार घरमा (अन्दाजी ५०० किलो) बीउ आलु भण्डारण गर्न सकिने र स्टोर बनाउन लागत चाहिँ बढी हुने हुँदा साना खाले रष्टिक स्टोरहरू व्यावहारिक देखिदैनन् । त्यसकारण साना खाले रष्टिक स्टोर भन्दा विभिन्न साइज र आकारका ठूलो खाले रष्टिक स्टोरहरू (५-१० टन क्षमताका) बनाउन व्यवहारिक हुन्छ । रष्टिक स्टोरहरू प्रायः स्थानीय रूपमा उपलब्ध हुने सामग्रीहरूबाट मात्र बनाइने हुँदा त्यती महंगो पर्दैन । यस्ता घरहरू खर वा अन्य बढी तातो नहुने सामग्रीले छाउने र चारैतिरबाट प्रशस्त हावा खेल्नका लागि जालीको बार बनाउनु पर्दछ । (चित्र नं)

रष्टिक स्टोर (साधारण बीउ आलु भण्डार घर) बनाउँदा निम्न केही कुराहरूमा ध्यान दिनुपर्दछ :

- यस्तो भण्डारघरको छाना छ्वाली, पराल घाँसले छाउनुपर्दछ । टिनको छाना राख्नु हुँदैन । टिनको छानाले भण्डार घर न्यानो पारिदिन्छ ।
- पूरा भण्डारघरलाई ढाक्ने गरी छाना फराकिलो बनाउनु पर्दछ ।
- भण्डार घर भित्र हरेक तख्ता कम्तीमा पनि १ फिट उचाईमा हुनुपर्दछ ।
- वर्षामा आउने पानीको बाछ्छटाबाट बचाउन सबभन्दा तल्लो तख्ता जमीनको सतह भन्दा कम्तीमा पनि १ फिट भन्दा बढी उचाईमा राख्नु उचित हुन्छ ।
- संभव भएसम्म यस्तो प्रकारको बीउ आलु भण्डार घर रुखमुनि शीतल छायाँमा बनाउनु उपयुक्त हुन्छ ।

➤ कीरा तथा जन्तु जनावरहरूबाट बचाउन यस प्रकारको भण्डार घर वरिपरि मसिनो जाली लगाइ बीउ आलु सुरक्षित गर्न सकिन्छ ।

६. काठको बाकसहरू (ट्रे) मा बीउ आलु भण्डारण

साधारणतया २ फिट लामो, $9\frac{1}{2}$ इन्च चौडाइ ७ इन्च उचाई भएको एउटा काठको बाकस (ट्रे) मा सरदर १२-१६ किलो बीउ आलु भण्डारण गर्न सकिन्छ । यी काठका बाकसहरू एकमाथि अर्को चाड मिलाई घर भित्र वा घर बाहिर बार्दली (बरण्डा) मा प्रशस्त उज्यालो तथा हावा खेल्ने ठाउँमा भण्डारण गरी राख्नुपर्दछ । बाकसहरू बनाउँदा तलबाट पनि हावा छिर्न सक्ने गरी बनाउनुपर्दछ । हरेक बाकसमा आलुको ३-४ गेडा भन्दा उचाइ नबढाई आलु राख्नुपर्दछ ।

यस अतिरिक्त बाँस वा काठहरू प्रयोग गरी वरण्डामा वा घरभित्र उज्यालो तथा हावा खेल्ने ठाउँमा तख्ताहरू बनाएर पनि बीउ आलु भण्डारण गर्न सकिन्छ । हरेक तख्ता $9-9\frac{1}{2}$ फिट अग्लो बनाइनुपर्दछ । घर बाहिर वरण्डामा यस्तो तख्तावाला बीउ आलु भण्डार बनाउँदा वर्षाको पानीले बचाउने बन्दोबस्त गरिनुपर्दछ ।

८. शीत भण्डारण (Cold Storage)

नेपालको तराइ, भित्री मधेस र वेशी क्षेत्रमा आलु खनिसकेपछि गर्मी बढ्दै जाने हुनाले स्थानीय प्रविधिबाट घरमा २-३ महिना भन्दा बढी आलु राख्न नसकिने हुन्छ । त्यस्तै मध्य पहाडी क्षेत्रमा पनि ६-७ महिना सम्म भण्डारण गर्नुपर्ने भएमा शीत भण्डारकै आवश्यकता पर्दछ । शीत भण्डारहरू वाह्य वातावरणको प्रभाव नपर्ने गरि निर्माण गरिएको हुन्छ र आन्तरिक वातावरणलाई चिसो पार्ने यन्त्र द्वारा नियन्त्रण गरिएको हुन्छ । भण्डारणको क्षमता अनुसार चिसो गर्ने यन्त्रको क्षमता बढी वा घटी हुनुपर्दछ । प्रति मे. टन आलु भण्डारणको लागि ८० देखि १०० किलो क्यालोरी प्रतिघण्टा चिसो पार्न सक्ने क्षमता भएको यन्त्रको आवश्यकता हुन्छ । आलु भण्डारण गरिएको बेला भण्डारभित्र $2-4^{\circ}$ से. तापक्रम र ८०-९०% सापेक्षिक आर्द्रता कायम गरिएको हुन्छ । भण्डारणको वातावरणलाई सजिलो सित नियन्त्रण गर्न सकिने गरी भण्डारलाई विभिन्न कक्षमा बाँडिएको हुन्छ । साधारणतया भण्डारभित्र २-३ मिटर अग्लो काठका तख्ताहरूमा आलुलाई थुपारेर वा काठका बाकसहरूमा राखेर पनि भण्डारण गर्न सकिन्छ । शीत भण्डार भित्रको चिसो तापक्रमले आलुको श्वास प्रश्वास क्रिया भण्डै बन्द भएको हुन्छ, आलु टुसाउन पाउँदैन र रोग व्याधि फैलन सक्दैन । सापेक्षिक आर्द्रता बढी भएकोले आलुबाट पानी बाफिएर उड्न पाउँदैन ।

नेपालमा पहिलो शीत भण्डार कोहिनूर शीत भण्डार (१६०० मे.ट. क्षमता भएको) काठमाडौं स्थित बालाजु औद्योगिक क्षेत्रमा २०३० सालमा स्थापित भएको हो । त्यसपछि वीरगञ्जमा ५०० मे.ट. क्षमता भएको र विराटनगरमा १००० मे.टन क्षमता भएका शीत भण्डारहरू खुले । नेपालमा हालसम्म बीस वटा भन्दा बढी शीत भण्डारहरू निर्माण भइसकेका छन् ।

भने केही निर्माणाधीन अवस्थामा छन् । हाम्रो देशका विभिन्न ठाउँमा हाल सञ्चालन भइरहेका केही शीत भण्डारहरू र तिनको क्षमता तालिका नं मा दिइएको छ ।

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

क्र. सं	शीत भण्डारको नाम	ठेगाना	क्षमता (मे.टन)	फो नं
१.	शान्ति कोल्ड स्टोरेज	दमक, भापा		
२.	गणेश कोल्ड स्टोरेज प्रा.लि	बिराटनगर (वरगाछी), मोरङ	१०००	
३.	रामजानकी कोल्ड स्टोरेज	बिराटनगर, मोरङ		
४.	टोडी कोल्ड स्टोरेज	बिराटनगर, मोरङ		
५.	पूर्वाञ्चल कोल्ड स्टोरेज	बिराटनगर, मोरङ		
६.	हनुमान कोल्ड स्टोरेज	मिर्चैया, सिरहा		
७.	बुढाथोकी कोल्ड स्टोरेज	सितापाइला, काठमाडौं		०१-२७०४३५
८.	कोहिनुर कोल्ड स्टोरेज	बालाजु, काठमाडौं	२६००	०१-४२५००८८, ४३५०४४६
९.	हिमालयन कोल्ड स्टोरेज	जगाती, भक्तपुर	१०००	०१-६१०४४५, ०१-६१०७४५
१०.	वागमती कोल्ड स्टोरेज	भक्तपुर		०१-६६९२३७१, ६१०७४५
११.	पालाञ्चोक भगती कोल्ड स्टोर	पाँचखाल, काभ्रे ।		९८५१०३५६८२
१२.	सप्तकोशी कोल्ड स्टोरेज	पनौती, काभ्रे ।		
१३.	काभ्रेपलाञ्चोक कोल्ड स्टोरेज	बनेपा, काभ्रे ।		
१४.	गिता कोल्ड स्टोरेज	जनकपुर धनुषा,	२०००	
१५.	जनकपुर कोल्ड स्टोरेज	जनकपुर धनुषा,	१०००	
१६.	रंजितकार कोल्ड स्टोरेज	मलंगवा, सर्लाही		
१७.	यादव कोल्ड स्टोर	कलैया, बारा	१५००	
१८.	नेपाल कोल्ड स्टोरेज एण्ड आइस इण्ड्रष्ट्रिज	परवानीपुर, बारा	१०००	

१९.	कैलाश जनकपुर धनुषा,	विरथगंज, पर्सा		
२०.	दुर्गा जनकपुर धनुषा,	हेटौडा, मकनावनपुर		
२१.	चितवन कोल्ड स्टोरेज	भरतपुर, चितवन	१२००	
२२.	प्रधानमनी कोल्ड स्टोरेज	पारायणघाट, चितवन	५००	
२३.	पोखरा कोल्ड स्टोरेज	पोखरा, कास्की		
२४.	बुटवल कोल्ड स्टोरेज	बुटवल, रूपन्देही		
२५.	सिद्धार्थ कोल्ड स्टोरेज	भैरहवा, रूपन्देही	२०००	
२६.	वागेश्वरी कोल्ड स्टोरेज	नेपालगंज, बाँके		
२७.	धनगढी कोल्ड स्टोरेज	धनगढी, कैलाली	१०००	
२८.	महेन्द्रनगर कोल्ड स्टोरेज	महेन्द्रनगर, कंचनपुर		
२९.	ढाँङ्ग कोल्ड स्टोरेज	दांग		

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

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

९. आलु भण्डारणमा प्रभाव पार्ने विभिन्न तत्वहरू

क) तापक्रम

आलु भण्डारणमा तापक्रमले महत्वपूर्ण स्थान खेल्ने हुनाले आलु भण्डारणको तापक्रम तथा आलुको श्वास-प्रश्वास क्रिया द्वारा उत्पन्न तापक्रमको स्थितिमा विचार पुऱ्याउनु पर्दछ । न्यानो तापक्रमले गर्दा आलुको शारीरिक प्रक्रियाहरू तीव्र हुँदै जाने हुनाले सुषुप्तावस्थाको अवधि छोटो हुन आउँछ, अनि आलुमा छिट्टै टुसा आउन शुरु हुन्छ । तर चिसो हावापानी भएका क्षेत्रमा सुषुप्तावस्थाको अवधि लामो हुन्छ र चिसो तापक्रमले गर्दा आलु टुसाउन सक्दैन । ४° से. या सो भन्दा कम तापक्रम भएमा ६-८ महिना सम्म टुसा देखिँदैन । सुषुप्तावस्था समाप्त भइसकेपछि ४° से. भन्दा माथि तापक्रम बढ्दै गएमा आलु टुसाउन थाल्दछ । टुसाको वृद्धि २०° से. सम्म बढ्दै जान्छ र सो भन्दा बढी भएमा टुसा बढ्ने शक्ति कम हुँदै जान्छ आलु १° से. देखि २° से. तापक्रममा जम्न थाल्दछ र आलुको रंग विकृत हुन थाल्दछ (खैरगोली, २०५४) । त्यसैले आलु साधारणतया २-४° से. तापक्रममा भण्डारण गर्दा सबभन्दा कम नोक्सान हुन आउँछ । तर आलु भण्डारणमा के कामका लागि राखिएको त्यसको आधारमा तापक्रम फरक पर्ने भएकोले सो को विचार पुऱ्याउनु पर्दछ । जस्तै, वीउको लागि (Seed potatoes) २-४° से., ताजा खानको लागि (Fresh consumption) ४-५° से, चिप्स बनाउन (chipping) ७-१०° से. र फ्रेन्च फ्राइजको लागि (French frying) ५-८° से. तापक्रममा भण्डारण गर्न उपयुक्त हुन्छ ।

ख) वायु सञ्चार

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

ग) सापेक्षिक आर्द्रता

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

घ) आलुको गुण र अवस्था

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

१०. आलुको क्षती र दानाका विकृतिहरू (Damage to potatoes and disorders)

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

क) कालो मुटु (Black Heart)

आलुको मध्य भागको गुदी नरम भइ कालो भएको हुन्छ । यो विकार आलुको गोडाको सानो भागमा वा सम्पूर्ण भागमा यत्रतत्र फैलेको हुनसक्दछ । पछि कालो भएको गुदी सुकेर आलु खोक्रो हुन थाल्दछ ।

आलुमा तापक्रम बढी भएमा श्वास प्रश्वास क्रियामा तीव्रता आउँदा अक्सिजनको बढी उपयोगले कार्बनडाइअक्साइड बृहत मात्रामा निस्कन थाल्दछ, जसले गर्दा पर्याप्त वायु संचारको अभाव भई कालो मुटु भन्ने विकार उत्पन्न हुन्छ । तसर्थ आकस्मिक रूपले तापक्रममा बृद्धि, हुवानी वा भण्डारणमा आवश्यक वायु संचारको अभाव, खन्नुभन्दा पहिले

माटोमा अत्यधिक तापक्रम (३०° से. भन्दा माथि), आलुलाई घाममा राख्नाले, आलुको भण्डारणमा एकाएक तापक्रममा हेरफेर आदिले आलुमा कालो मुटु देखा पर्ने हुनाले यस्तो अवस्था हुन नदिनु यसको नियन्त्रण गर्नु हो ।

ख) दाना चाउरी पर्नु (Shrinkage)

यदि भण्डारणमा हावा सुख्खा हुन गएमा आलुमा रहेको पानी बाफिने क्रिया द्वारा दानामा पानीको मात्रा कम हुँदै जान्छ । शारीरिक क्रिया द्वारा पानी बाफिएर उड्छ । तापक्रम बढ्दै जानु र हावामा सापेक्षिक आद्रता कम हुनुले टुसाको वृद्धिको साथ साथै आलुबाट पानी बाफिने प्रक्रिया तीव्रतर हुँदै गएर आलु चाउरिन थाल्दछ र तौल पनि तीव्रतर रूपमा घट्न थाल्दछ । आलु भण्डारणमा हुने क्षतिको ८० % भन्दा बढी नोक्सान दानाको पानी बाष्पीकरण भएर जाने हुनाले यसबाट जोगाउन सापेक्षिक आद्रता ९०% भन्दा बढी र तापक्रम ५° से भन्दा कम राख्ने तथा भण्डारणमा उचित वायु संचारको व्यवस्था गर्नुपर्छ ।

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

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

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

घ) घाउ लाग्नु वा दाग पैदा हुनु (Bruising or pressre spots)

भण्डारणमा आलु राख्दा धेरै खँदिलो पाराले राखियो भने हावाको राम्रो संचार हुन पाउँदैन अनी आलुका दाना एक आपसमा दबाव सहित टाँसिन जाने हुँदा आलुको दानाको भागमा घाउ, चोटपटक वा 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 जरुरी हुन्छ ।

ड) हरियो आलु (Green potato)

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

च) 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 नोक्सानीहरू निम्ताउन सक्दछन् । प्रायजसो हाल्म पुलीड (Haulm pulling) गरिसकेपछि आलुमा glasiness देखा पर्दछ । हाल्मपुलीड पछि आलु खन्न ढिलो भयो भने यो समस्या उत्पन्न हुने भएकोले यसलाई कम गर्न हाल्मपुलीड र आलु खन्नेको बीचको समय कम गर्नुपर्दछ ।

छ) माउ आलुको दाना देखिनु (Mother Tubers)

आलु खन्दा विउको रूपमा प्रयोग भएको आलुको दाना पनि प्रायसो संग संगै नै हुने गरेको पाइन्छ । त्यस्तो प्रकारको आलुले भण्डारणमा थप 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 संचारको व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ । संभव छ भने Mother tubers हरू आलु खन्दा अलग छुट्टाएर राख्नुपर्छ ।

खण्ड छ

आलुबीयां प्रयोग गरी आलु खेती गर्ने प्रविधी

१. पृष्ठभूमि

क) आलुको बीयां (True potato seed or TPS)

आलुको बोटमा फूल फूलेर फल लाग्छ जस्लाई “आलुभेंडा” पनि भनिन्छ त्यही आलुभेंडा भित्र हुने बीउलाई आलुको बीयां भनिन्छ । आलु खेतीको लागि वर्णशंकर (हाईब्रिड) बीयां प्रयोग गरिन्छ र यसको उत्पादन गर्नको लागि उच्च प्राविधीक ज्ञानको आवश्यकता पर्दछ । विगत केही वर्ष देखि नेपालमा बीयां बाट आलु खेती गर्ने प्रविधीको विस्तार भैरहेको छ ।



आलुभेंडा

ख) बीयांबाट आलु खेती गर्दा हुने फाईदाहरू

- बीउको लागतमा कमी हुन आउँछ ।
- ढुवानी तथा भण्डारण गर्न सजिलो हुन्छ ।
- बीउमा प्रयोग हुने आलु खानमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- बीउ आलुबाट सर्ने रोग तथा कीराहरू बीयांबाट सार्दैनन् तथा बीयांको उपचार गर्नु परेमा कम खर्चमा गर्न सकिन्छ ।
- उत्पादकत्व बढि हुनुको साथै डढुवा रोग सहने क्षमता बढि हुन्छ ।

ग) हाल नेपालमा प्रचलीत आलु बीयांका जातहरू

HPS III/67, I/13, 7/67

२. नर्सरीमा स-साना बीउ आलुदाना (Seedling tubers) उत्पादन गर्ने प्रविधी

पानी नजम्ने जमिनमा १ मिटर चौडा र आवश्यकता अनुसार लम्वाईको ब्याड राखि जमिनको सतह भन्दा एक वित्ता अग्लो ब्याड बनाउने । ब्याडको माटोलाई मसिनो धुलो बनाउनको लागि आवश्यक खनजोत गर्ने । राम्रो संग पाकेको कम्पोष्ट मल प्रति



नर्सरी तयार गर्दा माटो मसिनो र बुरबु



राम्रो कृषिको गोबर मल मात्र नर्सरीमा प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

वर्गमिटरमा ४-५ के.जी.को दरले माटोमा मिसाउने । यसै गरी रसायनिक मलको हकमा डि.ए.पी. २०, यूरिया १० र म्युरेटअफ पोटास २० ग्राम प्रति वर्गमिटरको दरले मिसाउने ।

क) ब्याडको उपचार

वीयां छरी सके पछि बेभिष्टिन धुलो २ ग्राम/ लि. पानीमा मिसाई ब्याडमा सिचाई गर्नु पर्दछ ।

ख) बीयांको मात्रा/दर

१ ग्राम बीया. ३-५ वर्ग मिटर ब्याडको लागि प्रयाप्त हुन्छ ।

ग) बीयां छर्ने तरिका

➤ खनजोत गरी तयार भएको ब्याडमा २५ सेन्टीमिटरको फरकमा आधा सेन्टीमिटर गहिराई हुने गरी लाईन कोर्ने वा डोब बनाउने । उक्त लाईनहरूमा ४/४ सेन्टीमिटरको फरक हुने गरी २-३ वटा बीयां पर्ने गरी छर्ने । बीयां छरे पछि कम्पोष्ट र माटो मिश्रण वा खरानीले हल्का संग छोप्नु पर्छ । माटोको चिस्यान राम्ररी कायमै राख्न पराल वा खरको छापो (मल्लिचङ्ग) हाल्ने । माटोको चिस्यानको अवस्था हेरी आवश्यकता अनुसार हजारीको मद्दतले सिचाई गर्ने । बीयां उम्रन थालेपछि छापो (मल्लिचङ्ग) हटाई दिनु पर्दछ ।



करिव ४ से.मि. को फरकमा बीयां खसाल्ने ।



बेर्ना बेडाउने तथा भारपात उखेल्ने

आलुको बेर्ना चिन्न सक्ने भएपछि एक ठाउंमा एउटा स्वस्थ विरुवा छाडी अन्य विरुवाहरू उखेली हटाउने ।

यी हटाईका विरुवालाई नउम्रेको ठाउंमा वा अन्यत्र सार्न पनि सकिन्छ । सुरु देखि नै समय समयमा भारपात उखेल्ने ।

घ) यूरिया मलको घोल छर्कने

विरुवा राम्ररी हुर्कनको लागि ३ वा ४ पात भैसके पछि १ ग्राम यूरिया १० लिटर पानीमा मिसाई (०.१ प्रतिशत) ५-७ दिनको फरकमा बेलुकीपख ४-५ हप्ता सम्म छर्कने ।



ड) उकेरा लगाउने

आलुको डाँठको फेंदवाट निस्कने त्यान्द्राको टुप्पामा आलु फल्दछ । यी त्यान्द्राहरू माटो बाहिर निस्कन गएमा आलु दाना नफली हांगा बनी भ्याङ्गीने हुन्छ । त्यसैले त्यान्द्रा डाँठवाट निस्कनु अगाडी अर्थात बेर्ना उमेको २०-२५ दिन पछि कम्पोष्ट मल र माटोको बराबर भागको मिश्रणले पहिलो उकेरा लगाउने । त्यसपछि वोटको बढाई अनुसार हरेक १५-२० दिनको फरकमा ३ पटक सम्म उकेरा लगाउनु पर्दछ ।



च) सिचाई

आलुको दाना राम्रो संग बढ्नको लागि माटो सुख्खा रहन दिनु हुदैन । त्यसैले माटो चिस्यानको अवस्था हेरी समय समयमा हल्का सिचाई दिनु पर्दछ । तर आलु खन्नु भन्दा १५-२० दिन अगाडी भने सिचाई गर्नु हुदैन ।

छ) हाल्मपुलिङ्ग (बोट उखेल्ने)

बीयां छरेको ९०-१०० दिनपछि आलुको दानालाई माटो भित्र नै रहन दिई आलुको भ्याङ्ग हटाउनु पर्छ । यसो गर्नाले आलुको दाना छिप्पिन पाउंछ र खन्दा चोटपटक लाग्ने सम्भावना कम हुन्छ ।

ज) आलु खन्ने र भण्डारण

हाल्मपुलिङ्ग गरेको ७-१० दिन पछि आलु खन्नु पर्दछ । खनि सकेपछि आलुका दानाहरूलाई घाम नपर्ने (छांयामा) तर हावा खेल्ने ठाउँमा २-३ दिन सम्म फिजाएर राख्नु पर्दछ । यसो गर्दा आलुको दानामा टांसिएको माटो भर्नुको साथै आलु खन्दा लागेका चोटपटकमा खाटा बस्न जान्छ ।



ग्रेडिङ्ग

आलुको दानाहरूलाई निम्न अनुसार ग्रेडिङ्ग गर्ने ।

- ५ ग्राम भन्दा साना दानाहरू
- ५-२० ग्राम सम्मका दानाहरू
- २० ग्राम भन्दा ठूला दानाहरू

भण्डारण

माथि ग्रेडिङ्ग गरिएका आलुका दानाहरूलाई छुट्टा छुट्टै जुट वा नाईलनको फोलामा राखी भण्डारणको लागि शीतभण्डारण वा रष्टिक भण्डारणमा राख्ने व्यवस्था मिलाउनु पर्छ । जुटको थैलामा भण्डारण गर्दा ठूलो छिद्र भएको थैला प्रयोग गर्नु पर्दछ, जसले गर्दा हावा राम्ररी खेल पाई वीउको भौतिक अवस्था चाडै बिग्रन पाउदैन ।

३. बेर्ना सारी आलु खेती गर्ने प्रविधी

क) बेर्ना उमाने तरिका

ब्याडको तयारी तथा मलखाद माथि उल्लेख गरिए वमोजिमनै गर्ने । ब्याड तयार भै सकेपछि ६/६ सेन्टिमिटरको फरकमा आधा सेन्टिमिटर गहिराईको लाईन कोरेर लाईनमा लगातार बीयां छर्ने । बीयां छरे पछि सिचाई, छापो दिने तथा अन्य बेर्ना हुर्काउने कामहरू माथि उल्लेख गरिएक अनुसार गर्ने तर यूरियाको घोल भने छर्कनु हुदैन ।

ख) बीउ दर

१ रोपनी जमिनमा बेर्ना सारी आलु खेती गर्न ४-५ ग्राम बीयां लाग्छ । यसको लागि ४-५ वर्गमिटर क्षेत्रफलको ब्याड भए पुग्दछ । ४-५ ग्राम बीयांबाट करिव ४५०० वटा बेर्ना उत्पादन हुन्छ ।



ग) मुख्य जमिनको तयारी

अन्य आलु खेतीमा जस्तै जमिनको तयारी गरि सिफारिस गरे अनुसारको मलखाद हाल्ने । जमिन तयार भै सकेपछि सकभर पूर्व पश्चिम हुने गरि ७० सेन्टिमिटरको फरकमा २० सेन्टिमिटर अग्लो ड्याङ्ग बनाउने । बेर्ना सार्नु भन्दा एक दिन अगाडी आधा ड्याङ्ग भिज्ने गरी सिचाई गर्ने ।

घ) बेर्ना सार्ने

बीयां छरेको २०-२५ दिन अर्थात बेर्नामा ४-५ पाते विरुवा भएपछि सार्नको लागि राम्रो हुन्छ । बेर्ना उखेल्न अगाडी नर्सरी ब्याडमा सिचाई दिई माटो नरम बनाउनु पर्छ । सांभ पख ब्याडबाट बेर्ना उखेली तयार गरिएको ड्याङ्गको उत्तरी पाटोको मध्य भागमा (ड्याङ्गको उचाईको आधा भाग) बेर्ना सार्ने । बेर्ना सार्दा एक वेना देखि अर्को वेर्नाको दुरी १५-२०

सेन्टिमिटरको फरकमा सार्ने । वेर्ना राम्रो गरी सरी सकेपछि ४-५ दिनको फरकमा ४-५ पटक सम्म ०.१ प्रतिशतको यूरियाका घोल छर्कि दिएमा विरुवा राम्ररी हुर्कन्छ ।

ड) उकेरा दिने

उकेरा दिंदा (वेर्ना रोपेको भाग भन्दा माथिको माटो काटि नजिकको अर्को ड्याङ्गको वेर्नामा उकेरा दिनु पर्छ । वेर्ना सारेको २०-२५ दिन पछि पहिलो उकेरा दिनु पर्छ । पहिलो उकेरा दिएको २०-२५ दिन पछि यूरिया मलले टपड्रेस गरी दोश्रो उकेरा दिनु पर्छ ।

अन्य अरुकार्य बीउआलु प्रयोग गरि आलुखेती गर्दा अपनाईने तरिका नै प्रयोग गरिन्छ ।

खण्ड ज.

नेपालमा आलुको उपभोग तरिकाहरू र आलुका परिकारहरू

नेपालमा आलु तरकारी, अचार आदि सहायक खाद्यवस्तु मात्र नभई उच्च पहाडी भेगमा यो मुख्य खाद्यवस्तु जुन अरु खाद्यान्नकै स्थानमा उपभोग हुने गरेको छ । आर्को वाक्यमा भन्नुपर्दा यो बालीले उक्त क्षेत्रमा खाद्यसुरक्षामा निकै टेवा पुर्‍याई रहेको छ । विश्व खाद्य संगठनको तथ्याङ्कमा आलुलाई चौथो महत्वपूर्ण खाद्यान्न बालीको रूपमा लिइएको छ । संसारका एक अरव मानिसहरूले आलुलाई मुख्यखानाकै रूपमा प्रयोग गर्दछन् । तर नेपालमा यसलाई खाद्यान्न बालीबाट अलग गरिएको छ ।

(साभार: नेपालमा आलुको उपभोग तरिकाहरू र आलुका परिकारहरू - श्री बुद्धिप्रकाश शर्मा)

१. तराइ तथा मध्य पहाडिक्षेत्रमा प्रचलित आलुका परिकारहरू

क) आलु भुजिया

तराइमा मध्यम वर्ग देखि माथीका प्रायः सबै परिवारमा बिहान-बेलुका दुवै छाकमा आलुको भुजिया खाने गरिन्छ ।

बनाउने तरिका : आलु धुने, बोक्रा फाल्ने, लाम्चो आकारमा स-साना टुक्रा पार्ने मसलाहरू (जीरा, धनिया, बेसार, खुर्सानी) को धूलो र आवश्यक मात्रामा नून मिसाई मल्ने र पानी नमिसाई तेलमा तार्ने वा कम तेलमा फ्राइ गर्ने

ख) आलु चोखा

तराइका प्रायः सबै समुदायमा, आलुको चोखा अति मन पराइन्छ । अन्य तरकारीको व्यवस्था हनु नसकेको अवस्थामा दालको साथमा चोखा मात्र भए पनि भात खान सजिलै मानिन्छ ।

बनाउने तरिका : आलु धुने, उसिन्ने, बोक्रा फाल्ने, टुक्रा पार्ने हातले मिचेर पिठोको डल्लो जस्तो पार्ने । हरियो खुर्सानी, जीराको धूलो आवश्यक नून, प्याज र धनियाँको पातका टुक्रा आदि र केहि मात्रामा काँचा (नतताएको) तोरी/सरस्यूको तेल मिसाइ राम्रो संग मल्ने आलुको चोखा तयार भयो ।

ग) आलु पराठा

बिहान वा दिउँसोको नास्तामा प्रायः आलु पराठा खाने गरिन्छ ।

बनाउने तरिका : आलुको चोखा बनाउँदा जस्तै आलु उसिन्ने, मिच्ने र त्यसलाई तताएको तेलमा मरमसला सहित केहीबेर चलाउने । गहुँको पिठो मुछ्ने र डल्लो पारी राख्ने । स-

साना डल्ला लाइ वेलनाले वेलेर चेप्टो बनाउने कचौराको आकार बनाइ त्यस भित्र मसलायुक्त आलु भर्ने मुख बन्द गरि रोटीको आकारमा वेल्ने । एक-दुई चम्चा घिउ वा तेलमा फर्काइ-फर्काइ तावामा पकाउने । पराठा तयार भयो ।

घ) आलु टिकिया

आलुटिकिया घरमा कहिले कहीं मात्र बनाइन्छ तर शहर बजारका प्रायः सबै मिठाइ पसल, घुमन्ते ठेलापसलमा आलु टिकिया सबैभन्दा बिक्रिहुने नास्ता हो ।

बनाउने तरिका : आलु धुने, उसिन्ने, हातले मिचेर पेस्ट बनाउने, नून मिसाएर टिकिया बनाउने ठूलो तावामा १-२ चम्चा घिउ वा तेलमा फर्काइ-फर्काइ बाहिरीभाग रातो हुने गरी पकाउने । पाकेको टिकिया माथि प्याजका टुक्रा, धनियाँको हरियोपात चाटमसला तथा दहि इमलीको चटनी मिसाई ड्रेसिङ गर्ने ।

ङ) आलु चप

आलुको पेस्ट बनाउने , जीरा, धनिया बेसारको धूलो, हरियो खुर्सानी मिसाई लाम्चो आकारको डल्लो बनाउने । उपरोक्त मसलाहरू मिसाइएको वेसन (चनाको पिठो) को लेदोमा पहिले बनाएको आलुको डल्लो चोवेर तेलमा तार्ने (फ्राई गर्ने) । आलुचप तयार भयो ।

च) आलु समोसा

आलु समोसा नपाउने सायदै कुनै मिठाइ पसल होला । पहाड तराइ सबै ठाउँमा पाइन्छ ।

बनाउने तरिका : विभिन्न मसालाहरू मिसाइएको आलुको पेस्ट बनाउने, मैदामा घिउ, ज्वानो, नून राखी , ठीक्क पानी राखेर मुछ्ने, वेलेर साना साना रोटी बनाउने, सोलिको आकार बनाइ त्यसमा मसलायुक्तआलु भर्ने सोलीकोमुख बन्द गर्ने र तेलमा तार्ने (फ्राई गर्ने) । आलु समोसा तयार भयो ।

छ) आलुको अचार

नसांदेको (फर्मनटेसन नगरिएको) अचारहरू मध्ये आलुको अचार सबैभन्दा लोकप्रिय ताजा अचार मानिन्छ । नेपालीका प्रायः भोज भतेरमा एउटा परिकार आलुको अचार अवस्य रहन्छ ।

बनाउने तरिका : आलु उसिन्ने, बोक्रा फाल्ने, टुक्रा पार्ने र तीलको धूलो १०% सम्म मिसाउने । मसलाहरू जीरा, खुर्सानी, धनियाँ, बेसारको धूलो, हरियो खुर्सानी, आदि तातेको तोरीको तेलमा राखी मसलाको मिश्रण तयार पार्ने । यो मसलाको मिश्रण आलुको टुक्रामा मिसाइ हातले मल्ने आवश्यकतानुसार नून र कागतीको रस राख्ने । धनियाँको पातले ड्रेसिङ गरेमा आकर्षक आलुको अचार तयार हुन्छ ।

ज) आलुको चुकाउनी

आलुको यो परिकार पाल्पा र त्यो संग जोडिएका जिल्लाहरूमा अति लोकप्रिय छ । यो परिकार साना ठूला सबै परिवारमा सजिलैसंग प्राय सबै दिनमा बनाइन्छ ।

बनाउने तरिका : आलु उसिन्ने, बोक्रा फाल्ने, टुक्रा पार्ने । आलुको अचारको लागी मरमरलाको मिश्रण तयार पारेको विधि अपनाइ मसलाको मिश्रण तयार पार्ने । मसलाको मिश्रण, आलुको टुक्राहरू र पातलो दहि मिसाउने र हातले मल्ने । चुकाउनी तयार भयो ।

झ) आलु कवाफ

यो परिकार, भक्तपुरमा ज्यादा प्रिय मानिन्छ तापनि नेवारी समुदाय भएको स-साना बजारहरूमा पनि यस्तो परिकार पाइन्छ । सिन्धुपाल्चोकको मुढे बजारमा पाइने आलु फ्राइ स्वादमा उल्लेखनीय मानिन्छ ।

बनाउने तरिका : आलुलाई तीन चौथाइ मात्र उसिन्ने, बोक्रा फाल्ने, टुक्रा पार्ने, तेल तताउने, मसलाहरू (जीरा, खुर्सानी, बेसार आदि) तेलमा भुट्ने र टुक्रा पारेको आलु राखी रातो-रातो हुनेगरि फ्राइ गर्ने ।

ब) आलुदम

बोक्रा फाल्ने, तेलमा विभिन्न सिंगो मसलाहरू पट्काउने, लसुन प्याज भुट्ने, काटेको आलु राखी २-३ मिनेट भुट्ने, गरम मसला आदि राख्ने केहि पानी राखेर नपाकुन्जेल पकाउने ।

ट) आलुको मस्यौरा

आलुको मस्यौरा मध्यमाञ्चलमका पहाडी जिल्लाहरूमा बनाइने गरिन्छ । आलु खेती गर्ने कृषकहरूले साना आलुको दानाहरूको उपयोग गर्न आलुको मस्यौरा बनाउने गरेको पाइन्छ ।

बनाउने तरिका : आलुका स-साना दानाहरू जो प्रायः बिक्री हुँदैन, बोक्रा फाल्ने पनि असजिलो हुन्छ, धेरै समय लाग्छ, त्यस्ता साना दानाहरूलाई उसिन्ने, पानीले पुनः सफा गर्ने र बोक्रा नफालि खलमा कुटेर पेस्ट (लेदो) बनाउने केहि जीरा र थोरै नूनको धूलो मिसाइ मस्यौरा बनाई सफा ठाउँमा भिँगा धूलो नजाने गरि घाम वा ड्रायरमा सुकाउने । मस्यौरा तयार भयो, सिलबन्दी प्याक गरी राख्न सकिन्छ । पछि मस्यौराको तरकारी बनाउन सकिन्छ ।

ठ) आलुको चिप्स

आलुको चिप्स बनाउने चलन पहिले थिएन तर केहि वर्ष यता गाउँ घरमा आफ्नै घरको प्रयोजनको लागी भए पनि चिप्स बनाउने गरिन्छ ।

बनाउने तरिका : ठूलो आकारको, आँखा गहिरो नभएको भित्री भाग सेतो वा पहेलो भएको आलु दाना लिने, बोक्रा फाल्ने सकेसम्मको पातलो चाना बनाउने । पांच प्रतिशतको नून पानीमा २ मिनेट उमाल्ने, पानीले राम्रोसंग २-३ पटक धुने । सफा ठाउँमा घाममा सुकाउने । पूरा सुकेपछि सिलबन्दी प्याकमा राखिन्छ । चीप्सहरूलाई तेलमा तारिन्छ र आवश्यकतानुसार, नून मसलाहरू मिसाइ खाइन्छ ।

ड) पोलेको आलु

आलु खेती गरिने संसार भरिका गाउँमा यो परिकार प्रचलित छ । तरिका सजिलो छ छिटो तयार हुन्छ, आलुको सहि स्वाद आउँछ ।

बनाउने तरिका : लगभग एउटै तौलका आलु दानाहरू आगोको भुंगोमा खरानी मुनी राखिन्छ, २०-२५ मिनेटमा पाक्छ । बाहिर निकालिन्छ । बोक्रा छोडाइ नून र खुर्सानीको धूलोमा चोबेर खाइन्छ । पोलेको आलुमा पानीको मात्रा कम हुने भएकोले उसिनेको आलुभन्दा मिठो हुन्छ ।

ढ) उसिनेको आलु

संसार भरिका अधिकांश मानिसहरू गाउँमा रहनु वा शहरमा उसिनेको आलुको स्वाद पाएका छन् तर उसिन्ने तरिका भने फरक फरक हुनसक्छ । आलु उसिन्ने कार्य प्रायः सबै परिकार बनाउनका लागि गरिने पहिलो चरण हो ।

आलु उसिन्ने तरिका : धेरै पानीमा उसिनेको आलुको स्वाद राम्रो लाग्दैन खिच्याएको जस्तो लाग्दछ । आलुमा ८०% सम्म पानी हुन्छ आलु दानाको सतहमा तेल लगाएर विना पानी प्रेसरकुकरमा उसिनिएको आलु स्वादिष्ट हुन्छ । माइक्रोवेभ ओभनमा पानीविना उसिनिएको आलु पोलेको आलु जस्तै स्वादिष्ट हुन्छ । उसिनेको आलु सबै परिकार भन्दा स्वास्थ्य वर्धक छ किनकि यसरी उसिनेको आलुमा पोषक तत्वहरू बढि नष्ट हुन पाएका हुँदैनन् ।

२. उच्च पहाडी क्षेत्रमा प्रचलित आलुका परिकार

समुद्र सतह देखि २००० मि. भन्दा माथीका क्षेत्रलाई उच्च पहाड भनिएको छ । नेपालमा कूल आलु उत्पादन क्षेत्रको १७ % भाग उच्च पहाडी क्षेत्रमा पर्दछ । धान र मकै खेती प्राय हुँदैन । केहि मात्रामा जौ, गहुँ, उवा, को खेती हुने भएता पनि आलु नै मूल खाद्यान्न वालीको रूपमा प्रयोग हुँदै आएको छ । मध्य पश्चिम र सुदूर पश्चिमका उच्च पहाडी जिल्लाहरूमा आलु खेतीको संभाव्यता प्रशस्त भए पनि आलुको खेती कम भैरहेको छ । घरमा आलु प्रसस्त भए पनि आलु खाएर छाक टार्ने सामाजिक परंपरा नभएकोले जसरि भएपनि चामल नै खोज्नु पर्ने मानसिकता मध्य तथा सुदूर पश्चिम क्षेत्रका वासिन्दमा भएको पाइन्छ । पूर्वी पहाडका उच्च पहाडी जिल्लाहरूमा तुलनात्मक हिसाबले बढी क्षेत्रमा

आलुको खेती हुने गरेको छ । उदाहरणमा लागी सोलुखुम्बुको लुक्ला क्षेत्रलाई लिउँ, त्यहाँका मानिसहरूको ८०% खाना आलु नै हो । सगरमाथा वेसक्याम्पको खुम्बु क्षेत्रका बासिन्दाको त ९०% खाना आलु नै हो । त्यस क्षेत्रमा खाइने प्रचलित आलुका परिकारहरू मध्ये केहि यस प्रकार छन् । सेर्पा भाषामा आलुलाई रिक्कि भनिन्छ ।

क) रिल्दुक

यसलाई परिस्कृत आलुको ढिंडो मान्न सकिन्छ । ढिंडो निस्तै खाँदै अर्थात अन्य सहयोगी भोल तरकारी चाहिन्छ । ढिंडोको अभिन्न साथी तरकारी वा मासुको भोल (शुप) नै हो । रिल्दुक निकै स्वादिलो हुन्छ तर बनाउन वेसी समय लाग्छ अलि भ्रुणभटिलो पनि भएकोले विशेष समारोह, विशेष पाउना सत्कार गर्न आलुको यो परिकार बनाइने गरिन्छ ।

बनाउने तरिका : आलु धुने, उसिन्ने, बोक्रा फाल्ने, काठको खलमा कुटेर गहुंको पिठोको डल्लो जस्तो बनाउन सकिने गरि बाक्लो लेदो बनाउने । एक गाँसमा खान सकिने साइजमा डल्ला बनाउने । अर्को भाँडोमा, याकको मासुको स-साना टुक्रा मिसाएको मर मसला सहितको भोल (सुप) बनाउने । यसमा भोलमा पीरोको मात्रा अरु तरकारी भन्दा वेशी हुनेगरि खुर्सानी प्रयोग गरिन्छ । याकको मासुको सट्टा सुप बनाउन कुखुराको वा खसिको वा बजारमा पाउने (Chicken cubes) पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । यस प्रकार बनाइएको सुपमा पहिले बनाएको आलुको डल्लाहरू राख्ने पुनः २ मिनट तताउने र ठूलो कचौरा (Bowl) मा तातै पस्कने ।

ख) रिक्किसेन

यो पनि एक किसिमको ढिंडो नै हो तर बनाउन सजिलो छ समय धेरै लाग्दैन अधिकांस सेर्पा परिवारले हरेक दिन बनाउने गर्दछन् ।

बनाउने तरिका : आलु धुने, बोक्रा फाल्ने, कारेसोले कोरेर मसिनो पार्ने, ठिक्क पाक्ने गरि पानी राखेर पकाउने स्वाद अनुसारको नून मसला राख्ने वा व्यंग्लै अन्य तरकारीको साथमा खाने ।

ग) सप्सेसेन

यो पनि आलुको ढिंडोको परिकार नै हो । अधिकांस सेर्पा परिवारले यस्तो प्रकारको ढिंडो खाने गर्दछन् ।

बनाउने तरिका : स-साना आलुका दानाहरूलाई काटिन्छ वा थिचिन्छ र घाममा सुकाइन्छ । सुकेपछि पिसेर पीठो बनाइन्छ । सिलबन्दी गरी भण्डारण गरिन्छ । यसपछि चाहेको बेला पीठो प्रयोग गरी ढिंडो बनाइन्छ ।

घ) रिसेक्पा

आलुको पिठो प्रयोग गरी बनाइने सुप हो । आलुको पीठोले सुप बाक्लो बनाउँछ र स्वादिष्ट हुन्छ ।

ड) रिक्किल

आलुबाट बनाइने एक प्रकारको रोटी हो । यो बनाउन पनि हेहि समय लाग्छ । हरेक दिन खाने चलन नभए पनि सेर्पा समुदायमा रिक्किललाई राम्रो परिकार मानिन्छ ।

बनाउने तरिका : आलु धुने, बोक्रा फाल्ने, कोरेसोमा कोर्ने, थोरै गहुँको पीठो मिसाउने, पानी मिसाई पातलो लेदो बनाउने । (गहुँको पीठो सट्टा एउटा अण्डा मिसाए पनि हुन्छ । स्वाद अनुसार थोरै ननु पनि राख्ने र तावामा १-२ चम्चा तेल राखी फर्काई फर्काई पकाउने । यस प्रकार पाकेको रोटी, याकको नौनी (Butter) वा चिज कर्ड स्थानिय सुप मसला सोर्मा संग खाने गरिन्छ ।

च) रिक्की आरा

शेर्पा समुदायहरू आलुबाटै स्थानीय तरिकाले रक्सी बनाउँछन् । यसलाइ रिक्कीआरा भनिन्छ । सबै भन्दा पहिले रुसमा गहुँबाट “भोडका” नामक रक्सी बनाउन शुरु गरियो । सन् १९०० को दशकतिरबाट, पोल्याण्डमा आलुबाट भोडका बनाउन थालेको पाइन्छ । समान्यतया पाँच किलो आलुबाट एक लिटर भोडका तयार हुन्छ ।

बनाउने तरिका : कोदोबाट रक्सी बनाउने तरिका जस्तै हो । यसमा कोदोको सट्टा आलुको पीठो प्रयोग गरिन्छ ।

यी परिकारका अतिरिक्त, पूर्वी उच्चपहाडी जिल्लाहरूमा रिक्किचोउ (उसिनेको आलु) रिक्किलम्बु (आलु फ्राई) रिक्किपा (आलुको तरकारी) रिक्कितुर (आलुको दाल), रिक्किचिप (आलु चिप्स) आदि आलुका अन्य धेरै परिकारहरू पनि खाने गरिन्छ । मनाङको जनसंख्या र आलु उत्पादनको तथ्यांक अनुसार प्रति व्यक्ति आलुको खपत ६२० कि.ग्रा/व्यक्ति/वर्ष हुने गरेको पाइन्छ भने रसुवामा ३६६ कि.ग्रा, सोलुखम्बुमा २८२ कि.ग्रा र ताप्लेजुङमा २९९ कि.ग्रा/व्यक्ति/वर्ष आलु विभिन्न परिकारको रूपमा प्रयोग भएको पाइन्छ । सुदूर पश्चिमका उच्च पहाडी जिल्लाहरू बाजुरा, बझाङ र दार्चुलामा क्रमसः २५, २८ र ३७ कि.ग्रा/व्यक्ति/वर्ष आलुको खपत हुने गरेको देखिन्छ ।

३. मानिसको स्वास्थ्यमा आलुको भूमिका

- आलुमा पाइने कार्बोहाइड्रेट विस्तारै शक्तिमा परिणत हुन्छ, जसले रगतमा चिनीको मात्रा छिटो बढ्न दिदैन । एक किलोग्राम कार्बोहाइड्रेटबाट ४ क्यालोरी शक्ति प्राप्त हुन्छ ।

- पहेंलो आलुमा क्यारोटेन्वाएडस र रातो, नीलो बैजनी रंगको आलुमा एन्थोसायनिन नामक अन्टोअक्सीडेन्ट पाइने भएकोले शरीरलाई क्यान्सरबाट बचाउन मद्दत पुरयाउँछ ।
- आलुमा एथेष्ट मात्रामा भिटामिन 'सि' पाइने भएकोले स्कर्भी र दाँतको गिँजाबाट रगत आउने रोगबाट बचाउन मद्दत गर्दछ ।
- पोट्यासियमको मात्रा अन्य खाद्यान्न वालीको तुलनामा आलुमा अत्यधिक (३७९ मि ग्राम/१०० ग्राम) पाइने भएकोले विभिन्नरोगमा लाभप्रद भएको मानिन्छ ।
- पोलेको घाउमा आलुको बोक्रा पिसेर बनाइएको लेदो लगाइ पट्टी बाँधनाले घाउ चाँडो पुरिन्छ ।
- शरीरको बाहिरी भागमा आउने मुसा (wart) काँचो आलु पिसेर बनेको लेदो राखी पट्टी बाँधेमा १ महिना पछि मुसा हराउँछ ।

(साभार: नेपालमा आलुको उपभोग तरिकाहरू र आलुका परिकारहरू - श्री बुद्धिप्रकाश शर्मा)

खण्ड भ.

आलु एक लुकेको संपदा (Hidden treasure)

आलुको महत्वको बारेमा संसारमै सर्वसाधारणलाई जानकारी गराउने उद्देश्य अनुरूप अन्तर्राष्ट्रिय आलुबाली विकास केन्द्र (CIP) तथा खाद्य कृषि संगठन (FAO) को संयुक्त आयोजनामा सन् २००८ लाई अन्तर्राष्ट्रिय आलुवर्षको रूपमा मनाईयो । त्यही सिलसिलामा त्यस बखत आलुको महत्व प्रचार प्रसार गरि विश्वका अधिकांश मुलुकहरूले आलुवर्ष मनाए । नेपालमा पनि सिमितरूपमा भए पनि आलुको विविध पक्षलाई समेटेर आलुवर्ष मनाईयो । त्यसैवर्ष २ वटा आलुका जातहरू समेत उन्मोचित भए । आलुलाई अन्तर्राष्ट्रिय आलुबाली विकास केन्द्र (CIP) तथा खाद्य कृषि संगठन (FAO) ले आलुलाई भविष्यको खाद्यसुरक्षाको लागि आलु नै मुख्य विकल्प भएको जानकारीहरू प्रकाशमा ल्याए । यहाँ त्यसै सन्दर्भमा आलुको बारेमा सर्वसाधारण जनतालाई प्रकाशमा ल्याईएको जानकारीहरू प्रशतुत गरिएको छ । यो अंश अन्तर्राष्ट्रिय आलुबाली विकास केन्द्र, लिमा, पेरुले तयार पारि प्रकाशमा ल्याएकोबाट लिईएको हो ।

१. संसारमा खाद्यान्नको चरम मुल्यबृद्धि (Food prices are soaring worldwide)

खाद्यपदार्थहरू जस्तै मकै, गहुं, धान तथा अन्य कृषि वस्तुहरूको अन्तर्राष्ट्रिय स्तरको अस्वभाविक प्रतिस्पर्धाले गर्दा खाद्यान्नको मुल्य बृद्धि चुलिएको हो । खाद्य संकटको जोखिम र कम आय भएका मुलुकहरूको अवस्थाले गर्दा पुरानो खाद्यबालीबाट नयांतर्फ मोडिनु पर्ने तर्फ सबैको ध्यान आकृष्ट भईरहेको छ, जसले गर्दा खाद्य पदार्थमा हुने गरेको मुल्यस्फूर्तिमा सहजता ल्याउन सकियोस् ।

विश्व खाद्य प्रणालीमा आलु एउटा अभिन्न अंश हो । आलु संसारकै एक नंबरको गैरअन्न खाद्य पदार्थ हो, जसको उत्पादन सन् २००७ मा ३२ करोड टन पुगेको छ । बिकाशोन्मुख मुलुकहरूमा आलुको उपभोग द्रुतगतिमा बढीरहेको छ, जुन विश्वको आधा खाद्यबालीको रूपमा पर्दछ । खेती गर्न सरलता र यसमा रहेको शक्तिप्रधान खाद्य गुणले गर्दा आलु करोडौं कृषकहरूको नगदेवाली भएको छ ।

आलु अन्य सरह विश्व खाद्यान्न व्यापारमा संलग्न छैन । उत्पादनको केही अंश मात्र वैदेशिक व्यापारमा आलु समाविष्ट छ, सामान्यतया, आलुको मुल्य स्थानीय उत्पादन लागतमा भर परेको छ र अन्तर्राष्ट्रिय बजारको अस्वभाविक तवरबाट यसको मुल्य निर्धारण हुने गर्दैन । तसर्थ खाद्यसुरक्षाको दृष्टिले सुहाउदो र उपयुक्त बालीको रूपमा आलुले विश्व खाद्य मांग र आपूर्तीको बिद्यमान परिस्थितीमा निम्न आय भएका कृषकहरू तथा विपन्न उपभोगकर्ताहरूको उत्थान गर्न मद्दत पुरयाउने छ ।

आलुको उद्गम स्थल, पेरुमा सरकारले महंगो गहुँको आयातलाई न्युनीकरण गर्न आलुको पिठोवाट बनेको रोटि उपभोग गर्ने तर्फ कार्यहरू संचालन गरेको छ । संसारको सबैभन्दा बढी आलु उत्पादक मुलुक, चीनमा कृषि बिज्ञहरूले त्यहाँको अधिकांश खेतीयोग्य जमिनमा आलु प्रमुख खाद्यवालीको रूपमा खेती गरिनुपर्ने प्रस्ताव प्रकाशमा ल्याएका छन् । यसैगरि भारतले आलुवालीको उत्पादन दोब्बर गर्न सकिने योजना बनाएको छ ।

२. भविष्यको खाद्य (Food of the future)

अन्तर्राष्ट्रिय आलु वर्ष २००८ ले कृषि, अर्थ तथा विश्व खाद्य सुरक्षाको लागि “आत्मीय आलुदाना” “(humble tuber)” का रूपमा आलुको महत्वपूर्ण भूमिकाका बारेमा जनचेतना जगाउनेछ । तर यसको व्यावहारिक लक्ष्य आलु उत्पादक तथा उपभोक्ताको उत्थानमा बढावाको लागि आलुमा आधारित प्रविधि, उद्योग एवं बजार प्रणालीहरूको दीर्घो विकासमा अभिवृद्धि ल्याउनु र भावी खाद्यको रूपमा आलुको खाद्य संभाव्यता बारे उनीहरूलाई महसुस गराउन मदत पुर्याउनु रहेको छ ।

आगामी दुई दशकमा विश्वको जनसंख्या वृद्धि सरदर १ करोड प्रतिवर्षका दरले वृद्धिहुने र यसको प्रभाव विकाशोन्मुख मुलुकहरूमा ९५ प्रतिशत हुने अनुमान छ । जसले गर्दा यि मुलुकहरूमा जमिन र पानीमा अत्यधिक दबाव बढ्नेक्रम देखिएको छ । अतः वर्तमान र भावी पुस्ताको लागि खाद्य व्यवस्थाका लागी भर पर्नुपर्ने प्राकृतिक श्रोतसाधनमा अन्तर्राष्ट्रिय समुदाय सामु ठुला चुनौतीहरू छन् । आलुले यी चुनौतीहरूको सामना गर्न महत्वपूर्ण योगदान पुर्याउने छ ।

३. विश्वको मूल खाद्यवस्तुको रूपमा आलु (Potatoes are truly global food)

आलुको उद्गमस्थलको रूपमा अवस्थित एण्डीज (Andes) मा करिब ८००० वर्ष पहिलेदेखि आलुको उपभोग हुदै आएको छ । स्पेनीसहरूले यसलाई सोह्रौँ शताब्दिमा युरोपमा पुर्याए, त्यसपछि शिघ्ररूपमा सारा विश्वमा फैलियो । यो वाली खेतीयोग्य जमिनहरू, चीनको युनान् उच्चसमस्थली र भारतको उपोष्ण होचा भूभाग (sub-tropical low land) र त्यसपछि जाभाको भूमध्यीय उच्च भूभाग (high lands) र युक्रेनको अतिकम बनस्पती पाईने विशाल समथर भूभाग (steppes) मा गरि हाल १९२,००० वर्ग किलोमिटर वा ७४,००० वर्गमील क्षेत्रफलमा खेती भईरहेको अनुमान गरिएको छ ।

४. आलुले भोक हटाउँछ (Potatoes feed the hungry)

गरिव तथा भोकाहरूलाई पोषक खाद्यपदार्थ आलुवाट आपूर्ती गर्ने लक्षित रणनीतिहरू केन्द्रित हुनुपर्दछ । विकाशोन्मुख विश्वको सिमित जमिन र प्रयाप्त श्रमको प्रचुरता रहेका स्थानहरूमा आलुवाली अझ उपयुक्त हुन्छ । आलुवालीले अन्य खाद्यान्नवालीको तुलनामा सिमित जमिन तथा प्रतिकूल मौशममा पनि बढी पोषणयुक्त खाद्य प्रदान गर्दछ । अन्य

खाद्यान्नवालीहरूको बोटको जम्मा ५० प्रतिशत भाग मात्र खानयोग्य हुन्छ भने आलवालीमा बोटको करिब ८५ प्रतिशत भाग खानयोग्य हुन्छ ।

५. तपाईंको लागि आलु असल छ (Potatoes are good for you)

आलु कार्बोहाइड्रेट प्रधान खाद्य पदार्थ हो, जसले शरिरलाई शक्ति प्रदान गर्दछ यद्यपि जरे तथा जमिनमुनी लाग्ने (फल्ने) अन्य वालीहरूको तुलनामा आलुमा प्रोटिन (ताजा तौलको २.१ प्रतिशत) पाईने मात्र नभई यसको प्रोटिन गुणस्तरीय हुन्छ, किनकी आलुमा पाईने मानव शरिरलाई आवश्यक तथा उपयुक्त हुने एमिनोएसिडहरू रहेको हुन्छ । एउटा मध्यम साईजको आलुको दानामा एकजना मानिसलाई दैनिकरूपमा आवश्यक पर्ने आधा मात्रामा भिटामिन सि र पांच भागको एक भाग पोटासियम रहेको हुन्छ ।

६. आलुको मांग बढ्दो छ (Demand for potatoes is growing)

विगतका दशवर्षहरूमा विश्वको आलु उत्पादन सरदर ४.५ प्रतिशत प्रतिवर्षले बृद्धि भएको छ र यो पनि विकाशोन्मुख धेरै मुलुकहरूमा विशेषतः एशियामा उत्पादन हुने मुख्य खाद्यान्नवालीको तुलनामा आलुको बृद्धिदर बढी छ । हाल युरोपेली मुलुकहरूमा आलुको उपभोग घट्दै गएको छ भने विकाशोन्मुख मुलुकहरूमा बढ्नेक्रम तिब्र छ, सन् १९६१-६३ सम्म आलुको प्रतिव्यक्ति उपभोग १० किलोग्राम भन्दा कम रहेकोमा सन् २००३ मा २२ किलोग्राम पुगेको छ । तर अझैपनि युरोपेली मुलुकहरूको तुलनामा विकाशोन्मुख मुलुकहरूमा एक चौथाई मात्र रहेको छ र यसले भविष्यमा आलुको उत्पादन र खपत बढ्ने प्रवल संभावना रहेको प्रष्ट छ ।

७. आलु सम्बन्धि ५० तथ्यहरू

- संसारमा आलुवाली धान र गहुँ पछिको तेश्रो मुख्य वाली हो ,यसको उत्पादन वर्षेनी ३२ करोड मेट्रिक टन हुन्छ ।
- संसारमा चीन सबै भन्दा बढि आलु उत्पादन हुने देश हो । जहाँ वर्षेनी ७ करोड मे.टन
- आलु उत्पादन हुने गर्दछ ।
- चालीस वर्ष अघि आलु उत्तरी क्षेत्रको वाली मानिन्थ्यो, दक्षिणी क्षेत्रमा १५ % मात्र आलु उत्पादन हुन्थ्यो तर हाल आएर विश्वको आधा भन्दा बढी आलु उत्पादन दक्षिण विश्वको कम विकशित राष्ट्रमा हुने गर्दछ ।
- आज भोली संसारको १ अरब भन्दा बढी मानिसहरू आलु खाने गर्दछन् ।
- वेलासका मानिस हरूले सरदर ३३८ के.जी. प्रतिवर्ष आलु खाने गर्दछन् । यद्यपि पेरु र बोलीभियाका पहाडका महिलाहरूले ८८० ग्राम प्रति दिन र बच्चा हरूले २०० ग्राम प्रति दिन आलु खाने गर्दछन् ।

- हाल विश्वका करिव १२५ देशमा र संयुक्त राज्य अमेरीकाको ५० वटा राज्यमा आलु उत्पादन हुने गर्दछ ।
- आलु खेति सर्वप्रथम दक्षिण अमेरिकाको दक्षिण पूर्वी पहाडी क्षेत्र पेरु र बोलीभियाको सिमा क्षेत्र टिटिकाका ताल वरिपरि बाट शुरु भएको हो जहाँका मानिसहरूले ८००० वर्ष पहिले देखि नै आलु खाने गर्दथे ।
- आलुको उत्पत्ति क्षेत्र मानिएको दक्षिण अमेरिकाको दक्षिण पूर्वी पहाडी क्षेत्र पेरु र बोलीभियाको एन्डिज पर्वत श्रृंखला क्षेत्रमा करिव ५००० विभिन्न जातका आलु पाईन्छन् ।
- आलु समुन्द्र सतहदेखि ४७०० मि.को उचाई सम्म खेति गरिन्छ । जुन चिली देखी ग्रिनलैण्ड सम्म पर्दछन् ।
- बढि उचाईको क्षेत्रमा पुर्व ईन्का र पछि इन्काहरूले आलुको तुषारो सहने जातहरूको प्रजनन गराए जसमा ग्लाईको अल्कलाईड (चिसोले समेत जम्न नसक्ने) को मात्रा बढि थियो । त्यस्ता आलुलाई दिनको चर्को घाममा सुकाउने र रातको पानी जम्ने चिसोमा चिस्याई (dehydrated and freeze-dried) भण्डारण गरिन्थ्यो जसलाई "चुनो" भनिन्थ्यो । यसरी तयार गरी भण्डारण गरिएको आलु "चुनो" आवश्यकता अनुसार सेना र सुरक्षाकर्मी को भोकमरीमा प्रयोग भएको थियो । यस्ता जातका आलुहरू आजभोली पनि त्यही तरिकाले तयार गरी खानमा प्रयोग गरिन्छ ।
- स्पेनीस प्रयोगकर्ताहरूले १६ औं शताब्दीमा अचम्भीत विरुवाको रूपमा आलु विरुवा युरोपमा ल्याए । १९ औं शताब्दीमा युरोप तथा अन्य क्षेत्रमा आलुवाली फैलियो जसले विश्वमा सस्तोमा प्रसस्त खाद्य उपलब्धता गराईरहेको छ ।
- प्रती ईकाई जग्गामा प्रमुख खाद्य वालीको तुलनामा आलुवालीले २ देखी ४ गुणा वढी उत्पादन दिन्छ ।
- अन्य प्रमुख वाली भन्दा आलुको प्रति एकाई पानीको उपभोगमा बढि खाद्य उत्पादन दिन्छ ।
- अन्य प्रमुख वाली भन्दा आलुको प्रति एकाई पानीमा बढि खाद्य उत्पादन दिन्छ । आलुको ५ पत्रे आकर्षक २ देखि ३ से.मी व्यास भएको सेतो देखि गाढा बैजनी रंगको फुल लाग्दछ । केहि जातहरूमा आकर्षक सुगन्ध हुन्छ ।
- आलुमा २ देखि ३ से.मी व्यास भएको ५ पत्रे सेतो देखि गाढा बैजनी रंगको फुल लाग्दछ । जुन आकर्षक हुनुका साथसाथै केहि जातहरूमा आकर्षक सुगन्ध समेत हुन्छ ।
- साधरणतया, आलुको खेति आलुका दानाहरूबाट गरिन्छ । जसलाई विऊ आलु दाना भनिन्छ । यद्यपि आलुको फल पनि लाग्दछ, जसमा अन्य वाली विरुवामा जस्तै खास विऊ उत्पादन हुन्छ, जसलाई वीयाँ (टि.पि.एस.) भनिन्छ ।

- आलुमा करिव ८० प्रतिशत पानी र २० प्रतिशत सुख्खा पदार्थ हुन्छ ।
- आलु सोलानासी परिवार सदस्य हो । खुसार्नी, भण्टा, गोलभेडा, र सुर्ती यस परिवारका अरु सदस्य हुन ।
- आलु सखरखण्ड सँग सम्बन्धीत छैन ।
- हरियो आलुको बोक्रा र टुसाहरूमा विषाक्त पदार्थ हुन्छ । जसलाई सोलानिन भनिन्छ । यो हाम्रो स्वास्थ्यका लागि हानीकारक हुन पनि सक्दछ ।
- सर्वोत्तम कार्वोहाइड्रेटको स्रोत आलु हो । जुन कार्वोहाइड्रेट विस्तारै शक्तीको रूपमा निष्काशित हुन्छ । जसले रगतमा चिनीको मात्रामा लामो समय सम्म स्थिरता ल्याउँछ ।
- गहुँमा ५ प्रतिशत चिल्लो पदार्थ हुन्छ जसको तुलनामा आलुमा ज्यादै कम चिल्लो पदार्थ हुन्छ र रोटीको दांजोमा एक चौथाई मात्र आलुवाट शक्ती प्राप्त हुन्छ । उसिनेको आलुमा मकैमा भन्दा बढि प्रोटिन हुन्छ र क्याल्सियम पनि मकैमा भन्दा फन्डै दोब्बर हुन्छ ।
- एउटा मध्यम आकारको आलुले ११० क्यालोरी शक्ति, ३ ग्राम प्रोटिन र २३ ग्राम कार्वोहाइड्रेड दिन्छ ।
- एउटा उसिनेको मध्यम साईजको आलुमा एक जना बयस्क मानिसलाई दैनिक आवश्यक पर्ने आधा भिटामिन सी तथा राम्रै परिमाणमा फलाम पोटास र जिङक पाईन्छ ।
- आलु मा प्रशस्त मात्रामा भिटामिन बी हुन्छ ।
- पानीजहाज चालकहरू जसले आलु खाने गरेका थिए उनिहरू भिटामिन सी को कमीले हुने स्कर्बी रोग वाट ग्रसित नभएको भन्ने स्पेनिसहरूको भनाई रहेको र साथै यसै कारणले पहिले देखि नै पानी जहाजमा प्रशस्त आलु आपुर्ती गर्ने चलन छ ।
- आलुले अन्य तरकारीको तुलनामा बढि फलाम तत्व प्रदान गर्दछ, किनकी आलुमा रहेको फलाम तत्व सजिलै हाम्रो शरिरले सोसेर लिन्छ ।
- बोक्रा सहितको आलु प्रयोग गरिएमा हाम्रो शरिरलाई आवश्यक पर्ने भनी सिफारिस गरिएको रेसा पदार्थ मध्येको १० प्रतिशत आपुर्ति हुन्छ ।
- सादा उसिनेको अथवा माईक्रो ओभनमा तयार गरिएको आलुको परिकार बढि शक्तियुक्त खाना नभएको कारण कम शक्तियुक्त खाद्य पदार्थको रूपमा आलुको प्रयोग गर्न सकिन्छ । यद्यपी एक टेबुल चमच बटर बेकिङ गरिएको आलुमा मिसाई प्रयोग गर्दा दोब्बर क्यालोरी उपलब्ध हुन्छ ।
- आलुमा हाम्रो शरिरमा आवश्यक पर्ने अमृत्य शुक्ष्म तत्वहरू जस्तै म्यागनीज, क्रोमियम, सेलेनियम र मोलीबडेनम रहेको हुन्छ ।
- विश्वमा सेता, पहेँला, गुलाबी, राता, बैजनी, निलो र मिश्रित रंगका गुदी भएका आलु समेत उपलब्ध रहेको पाईन्छ । क्यारोटिन्वाईडको मात्राले पहेँलो रङग हुन्छ भने एन्थोसायनिन ले आलु रातो ,बैजनी र निलो रङगको हुन्छ । यी दुबै क्यारोटिन्वाईड र

एन्थोसायनिनहरू प्रतिअक्सिडेन्ट हुन् । जसले क्यान्सर रोग लाग्न बाट बचाव गर्न महत्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गर्ने विश्वास गरिन्छ ।

- आलुको ताप रूपान्तरण गर्ने गुणले गर्दा राम्ररी आलु पाकन ओभनमा १७७ डिग्री सेल्सियस तापक्रम आवश्यक पर्दछ ।
- उसिन्दाखेरी आलुले राम्रोसंग नुन सोस्दैन तसर्थ पाकिसकेपछि नुन राख्नु पर्दछ ।
- प्रथम पटक आलु युरोपमा पुग्दा स्कटहरूले आलु खान मानेनन् किनभने आलुको बारेमा बाइबलमा उल्लेख भएको थिएन ।
- दुई पटक तारेको चिप्स उत्तम हुन्छ । आलु तार्नु अघि आलु चाना काटेर एक घण्टा चिसो पानी मा राख्ने र तिनिहरूलाईसुकाएर नरम नभए सम्म तताइएको तेलमा विस्तारै तार्नु पर्छ । तेलबाट फिकेपछि राम्रोसंग तेल तारी तेल निथ्रे पछि पुन तातो तेलमा तारिन्छ, जसले गर्दा चिप्सका बाहिरको सतह सुनौला खैरो रंगको हुनुका साथै खांदा भुरुम्म हुन्छ ।
- सन् १८५३ मा सरटोगा स्प्रिङ्ग न्युर्योकमा आलुको चिप्स अकस्मात आविस्कार भयो, कोमोडोर बन्दरविल्ले आफ्नो स्टेबार्डलाई फ्रेन्च फ्राई तयार गर्ने बारे दावी गरे जुन मोटा मोटा फ्रेन्च फ्राई थिए । स्टेबार्डले आलुलाई सकेसम्म पातलो चाना हुने गरि काटे र उमालिएको तेलमा राखी तारे ।
- सन् १८०० को अन्त्य र १९०० को शुरुमा पोल्याण्डमा सर्वप्रथम आलुबाट भोड्का बन्द्यो । जुन गहुँ बाट बन्ने भन्दा आधा मुल्यमा नै तयार भयो ।
- करिव ५ के.जी.आलु बाट १ लिटर भोड्का बन्दछ ।
- सन् १९०३ मा लुमिरे दाजुभाईले फ्रान्समा रडिग फोटो ग्राफीको अटोक्रोम प्रक्रियाका बारेमा प्रस्तुत गरे र १९०७ मा पहिलो पटक बजारमा आयो । आलुमा हुने रगिन सक्षम स्टार्च दानाहरू सिलवर हालार्ड घोल सँगै ल्यास नेगेटिभमा राखेर पहिलो रडिगन फोटोग्राफि प्रक्रिया हो । रडिगन फिल्म नहुँदा सन् १९३० को मध्यसम्म, यो प्रक्रिया प्रमुख रडिगन फोटोग्राफी प्रक्रीया रहिराख्यो ।
- सन् १९५२ मा मि. पोटेटो हेडको जन्म भयो । जसमा सबै प्लास्टिकका भागहरूबाट बनाईएको थियो । उपभोक्ताहरूले त्यसको हात गोडा आदिको लागि आलु उपलब्ध गराउनुपर्थ्यो । मिष्टर पोटेटो हेड यस्तो खेलौना हो जसलाई टेलिभिजन बाट प्रसार गरिएको थियो । मिसेज पोटेटो हेड सन् १९५३ मा राखिईन् ।
- सन् १९६० मा डा.एडवार्डले आलुको ल्फेकस (potato flakes)बनाउने प्रक्रियाको विकास गरे । जुन आज सारा विश्वमा प्रयोग भै रहेको छ ।
- सन् १९७४ मा एक जना एरिक जेन्किन्स नाम गरेका अंग्रेजले एउटा आलुको विरुवाबाट १६८ किलोग्राम आलु उत्पादन गरेका थिए ,यो हाल सम्मको विश्व रेकर्ड हो ।
- सन् १९७५ मा ईण्ड्याण्डमा सबैभन्दा ठुलो आलुको दाना फलेको थियो । जुन ८ किलो भन्दा बढि तौलको थियो । यो गिनिज बुकमा दर्ता भएको रेकर्डबाट लिईएको हो ।

- सन् १९८१ देखि यू.के.को एउटा सानो कम्पनीले बडगुरको बास्ना भएको आलु चिप्स बिक्रिमा ल्यायो ।
- सन् १९९३ मा एक जना आविश्कारक मिष्टर पोप्स हचिन्सले ईडाहोमा एक बन्दुक प्रस्तुत गरे जसबाट चिसाईएका आलुको गुदीका स साना टुक्रा लाई प्रयोग गरी पुराना घरहरूका ईटाको रङ्ग हटाउन प्रयोग भयो ।
- सन् १९९५ मा आलुनै पहिलो तरकारी वाली थियो जुन स्पेसमा उमारियो (खेती गरियो)।
- ईरिसहरूले एक प्रकारको आलु खन्ने औजार (कुटो) बाट स्पुद (आलु) भन्ने शब्द आएको हो ।
- आलु चिसो, अर्ध्याँरो र हावाको संचार भएको ठाँउमा भण्डारण गर्नु पर्दछ । यदि सुर्यको प्रकाशमा भण्डार गर्नु पर्यो भने खैरो कागजको बोरामा राख्नु पर्दछ ।
- आलुलाई रेफ्रीजेरेटरमा राख्नु हुँदैन, किनकी आलुमा भएको स्टार्च चिनीमा बदलिन्छ र आलु गुलियो स्वादको हुन्छ । रेफ्रीजेरेटरमा राखेको आलु पकाउँदा कालो हुन्छ ।
- आलु स्टार्च सत प्रतिशत (biodegradable) हुने हुनाले विभिन्न डिस्पोजेबल सामानहरू जस्तै प्लेट,चमच,काँटा एवं छुराहरू बनाउनप्रयोग गरिन्छ ।
- अन्तरराष्ट्रिय आलुवाली विकास केन्द्र, CIP ले संसार मै सबैभन्दा बढि आलुका जात सङ्कलन गरेको छ, जसमा करिब १०० वटा प्रजातीका ५००० वटा जातहरू छन् यो संयुक्त राष्ट्र.संघ को प्रेरणा तथा सहयोगमा भएको हो ।
(श्रोत:अन्तरराष्ट्रिय आलुवाली विकास केन्द्र,लिमा पेरु, अनुवादक शम्भुप्रसाद ढकाल)

सन्दर्भ सूची:

- Anonymous.1997. CIP in 1996.The International Potato Center Annual Report. International Potato Center, Lima, Peru 59 p.
- Anonymous.2008. Simple decision support system for late blight control practice. Workshop: Partical approaches to effective late blight research and integrated management. Global Initiative for Late Blight (GILB) and International Potato Center (CIP) Beijing, China 01-02 April 2008.
- CIP 1996. Major Potato diseases, insects and nematodes, 1996, International Potato Center (CIP), Lima, Peru.
- Dhakal, S. P. 2010. Manual of Integrated Pest Management of Potato Crop for Afghanistan, Food and Agriculture Organization FAO AFG), Kabul, Afghanistan (under publication).
- Harrison, J.G., R.J. Searle and N.A. Williams. 1997. Powdery scab disease of potato- A review. Plant Pathology 46, pp1-25.
- Khatri, BB, S.L Shrestha and G.P Rai. 1999. Field Book for Potato Germplasm Evaluation, Potato Research Program, Khumaltar Lalitpur
- Khurana, S.M. Paul (ed.), 2000, diseases and pests of potato – a manual, Central Potato Research Institute, ICAR, Simla, India.
- Neupane, Fanindra Prasad (eds.) (2003). Integrated Pest Management in Nepal. Proceedings of a National Seminar Kathmandu, Nepal 25 – 26 September 2002. Himalayan Resources Institute (HIRI), New Baneshwor , Kathmandu, Nepal.
- PRP, 1994. Performance study of basic seed over local seed. Potato Rearch Programme, Khumaltar, Lalitpur
- RastoVski, A and A. Van Eset al. (1989). Storage of potatoes post harvest behaviour, store design, storage practice handling.. R.P Singh Gahlot on behalf of International Book Distributrs, DehraDun, India.
- Rowe, R.C, S.A. Miller and R.M. Riedel. Early blight of potato and tomato. Online: www.Ohioline.ag.ohio-state.edu. Retrieved
- Sharma, B.P. 2007. Efficacy of biological products against late blight of potato. Nepal Journal of Science and Technology 9(2007)7-11.
- Sharma, B.P. and Haribahadur K.C. 2004. Participatory IDM research on potato late blight through farmers field school. In: Advances of horticultural research in Nepal. Proceedings of Fourth National Workshop on Horticulture, March 2-4.

Nepal Agricultural Research Council, National Agricultural Research Institute and Horticulture Research Division, Khumaltar, Lalitpur, Nepal.

Struik, P. C. and S.G. Wiersema, . 1999. Seed Potato Technology, Wageningen Pers, Wageningen, Pp. 55

Lama, T. L. and S. P. Dhakal, 2005. Manual for Integrated Potato Crop Management/FFS (Nepali language). Potato Development Section and Care Nepal, Lalitpur.

कृषि सूचना तथा संचार केन्द्र हरिहरभवन, २००८, कृषि द्वैमासिक (अन्तर्राष्ट्रिय आलुवर्षआलु वर्ष २००८ विशेषांक), कृषि मन्त्रालय, कृषि संचार कन्ड्र, हरिहर भवन, ललितपुर ।

खैरगोली, लक्ष्मी प्रसाद, १९८७, आलुबाली, प्रथम संस्करण, प्रकाशीक 1: सरिता खैरगोली, सहयोगी छापाखाना प्रेस, काठमाडौं ।

धिताल, विष्णु प्रसाद र भिम बहादुर खत्री, २०६३, नेपालमा आलुखेती, प्रकाशक लेखक स्वयम्, श्रद्धा प्रेश, लगनखेल, ललितपुर ।

जोशी, समुन्द्रलाल (२०५१)। नेपालमा तरकारी वालीका मुख्य हानिकारक कीराहरू, एफ.ए.ओ. ताजा तरकारी तथा बीउ उत्पादन आयोजना, तरकारी विकास महाशाखा, खुमलटार, ललितपुर ।

ढकाल, शम्भु प्रसाद, १९९६, गुणस्तरीय बीउआलु उत्पादनको सरल तरिका, राष्ट्रिय आलुबाली विकास कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुर ।

ढकाल, शम्भुप्रसाद २००३, आलु खेती साधारण ज्ञान, प्रकाशक: राष्ट्रिय आलुबाली विकास कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुर, नेपाल ।

ढकाल, शम्भुप्रसाद, २००९, नेपालमा आलुबालीका चुनौती र अवसरहरू, कृषि द्वैमासिक, अन्तर्राष्ट्रिय आलुवर्ष विशेषांक, वर्ष ४५ अंक ३, कृषि सूचना तथा संचार केन्द्र, हरिहरभवन, ललितपुर ।

तारालाल लामा र शम्भुप्रसाद ढकाल, २००२, आलु बीयांवाट आलु खेती, संक्षिप्त प्रविधि, प्रकाशक: राष्ट्रिय आलुबाली विकास कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुर, नेपाल ।

थापा, रेशम ब., युवकध्वज जि.सी., भृगु ऋषि दुवाडी, बुद्धिरत्न खड्गी (२०५८)। सम्पादक: कालिदास सुवेदी, विष्णुकुमार धिताल, माटोका हानिकारक कीरा तथा रोग व्यवस्थापन पुस्तिका, प्रकाशक: दिगो भू-व्यवस्थापन कार्यक्रम, बखुन्डोल, ललितपुर, एस.एस.एम.पि. डकुमेन्ट-५१

निरौला, गजेन्द्र सेन, २०६३, नवलपरासी जिल्लाको चौधरी उद्योग गाउँ स्थित स्न्याक्स फुड लि.को अनुगमन प्रतिवेदन, राष्ट्रिय आलुबाली वि.कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुर

नेउपाने, फणीन्द्र प्रसाद (२०५८)। तरकारी वालीहरूमा लाग्ने कीराहरूको एकीकृत व्यवस्थापन, श्रीमती सुशीला नेउपाने, अरूणटोल, सातदोबाटो ललितपुर उपमहानगरपालिका, वडा नं. १५, ललितपुर ।

नेउपाने, फणीन्द्र प्रसाद (२०५८)। *वाली विरुवाका शत्रुहरू र तिनको रोकथाम*, साभ्का प्रकाशन, काठमाडौं, नेपाल ।

