

351

आलु बाली



लक्ष्मीप्रसाद खैरगोली

आलु बाली

लक्ष्मी प्रसाद खैरगोली

आलु पोष्ट प्रोजेक्ट सहयोग

आलु बाली अनुसन्धान कार्यक्रम

स्विस सरकार विकास सहयोग

काठमाडौं २०५४

प्रकाशक :

पहिलो संस्करण : श्रीमती सरिता खैरगोली
बानेश्वर, काठमाडौं
(सर्वाधिकार लेखकमा सुरक्षित)

प्रकाशित प्रति : १०००
२०३७ वि. सं.

दोस्रो संस्करण : आलु पोष्ट प्रोजेक्ट सहयोग
आलु बाली अनुसन्धान कार्यक्रम
स्विस सरकार विकास सहयोग
खुमलटार, ललितपुर

प्रकाशित प्रति : १०००
२०५४ वि. सं.

मुद्रक : रिप्रोडक्सन सेन्टर
नयाँ बानेश्वर, काठमाण्डौ
पो. ब. नं. ४९६०
टेलिफोन नं.: ४७२१९६

प्रस्तावना

विकसित देशहरुमा आलु बालीका विषयमा भएका अनुसन्धान र विकासलाई विचारगर्दा नेपाली स्तरमा, त्यसमा पनि नेपाली भाषामा आलु बाली सम्बन्धी प्राविधिक पुस्तक लेख्न असम्भव नभए तापनि निकै अप्ठेरो कार्यजस्तो लागेको थियो तर हाम्रो विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रमा छरिएका कृषकहरुका अनुभवहरुलाई विश्लेषण गरी हेर्दा विकसित देशहरुमा भएका अनुसन्धानका नतीजा भन्दा कम नभएको बेलाबेलामा अनुभूत गरेको छु । लोकप्रिय रातो गोलो आलुलाई हाम्रा कृषकहरुले करीब २०० वर्ष अघि देखि आजसम्म जोगाइराख्न सक्नु नै यस कुराको एउटा प्रमाण मान्न सकिन्छ ।

संसारका मुख्य भाषाहरुमा अनुभवी आलुबाली विज्ञहरुद्वारा लिखित आलुबालीका विभिन्न पक्षमा वृहत् ग्रन्थहरु प्रकाशित भएका छन् । आलु बालीका विषयमा बढी जानकारी प्राप्त गरी उत्पादन वृद्धि गर्दै हाम्रो देशलाई खाद्यन्नमा आत्मनिर्भर गराउने जस्ता युगका हाँक र मागलाई पूर्ति गर्नमा कार्यरत हाम्रा सर्वसाधारण कृषक, प्राविधिज्ञ तथा अन्य सम्बन्धित व्यक्तिहरुको लागि नेपालीमा पनि आलु बालीसम्बन्धी एउटा पुस्तक हुनु अत्यावश्यक ठानी प्रस्तुत पुस्तक लेख्ने प्रयास गरेको हुँ । आलु बालीमा विगत १५ वर्षदेखि सोझै संलग्न रही आफुले गरेर, पढेर र सुनेर पाएका आलुबाली विषयका विभिन्न अनुभव र अध्ययनको रुपमा प्रस्तुत पुस्तकमा आलु बालीसम्बन्धी सैद्धान्तिक एवं व्यावहारिक पक्षलाई सँगसँगै लग्न खोजेको छु । यो पुस्तक मेरो प्रयासको एउटा नयाँ उपहार हो तापनि यसमा सबैको सहयोग छ र भविष्यको लागि यो एउटा आधार हो । प्रस्तुत पुस्तक आलु बालीमा संलग्न तथा चाख राख्ने सबै पाठकवृन्दलाई उपयोगी सिद्ध भएमा आफ्नो प्रयास सफल भएको ठान्नेछु ।

प्रस्तुत पुस्तकमा दिइएका चित्रहरु लेखकका आफ्नै प्रयास हुन् । पुस्तकमा केही भूल हुन गएको भएमा क्षमाप्रार्थी छु । साथै पाठकवृन्दद्वारा दिइएका उचित सुझावहरुलाई सधन्यवाद स्वीकार गरी आगामी प्रकाशनमा आवश्यक सुधार ल्याउने प्रयास पनि गर्नेछु ।

बानेश्वर, काठमाण्डौं
२०३७, आषाढ

लक्ष्मी प्रसाद खैरगोली

कृतज्ञता-ज्ञापन

सर्वप्रथम यस पुस्तकको सन्दर्भ-सूचीमा उल्लेख भएका पुस्तक-पुस्तिकाका लेखक तथा प्रकाशकहरु तथा तल लेखिएका संस्थाहरुलाई जसका प्रकाशन सामग्रीहरुबाट यो पुस्तक लेख्न सघाउ मिलेको छ, म हार्दिक कृतज्ञता ज्ञापन गर्दछु ।

- कृषि विभाग, कृषि सूचना शाखा, हरिहरभवन, ललितपुर
- खाद्य तथा कृषि बजार सेवा विभाग, आर्थिक विश्लेषण शाखा, काठमाण्डौं
- राष्ट्रिय आलुबाली विकास कार्यक्रम, खुमलटार, ललितपुर
- बाली रोग विज्ञान शाखा, खुमलटार, ललितपुर
- कीट विज्ञान शाखा, खुमलटार, ललितपुर
- नेपाल एग्रिकल्चरल एसोसिएशन, ललितपुर
- कृषि तथा पशु विज्ञान अध्ययन संस्थान, रामपुर
- अन्तर्राष्ट्रिय आलुबाली केन्द्र, लिमा, पेरु
- केन्द्रीय आलु अनुसन्धान संस्थान, सिमला, भारत
- द डच इन्फर्मेसन सेन्टर फर पोटाटोज, हेग, नेदरल्याण्ड

यो पुस्तक प्रकाशनमा ल्याउन सल्लाह एवं हौसाला प्रदान गर्नुभई विभिन्न किसिमले सहयोग पुऱ्याउनुहुने डा. पीटर स्मिडिके (अन्तर्राष्ट्रिय आलु बाली केन्द्र, लिमा, पेरु, नेपालको लागि कार्यक्रम) प्रति हार्दिक कृतज्ञता ज्ञापन गर्दछु ।

सर्वश्री जनकदेव शाक्य, बाबुकाजी भोमी (हाल प्रमुख आलु बाली विकास अधिकृत), सुन्दरकुमार श्रेष्ठ (बालीरोग विज्ञ), समुद्रलाल जोशी (स. कीट विज्ञ), स्यामगोपाल मढिकर्मी र हीरामणि अधिकारी लगायत आलुबालीमा संलग्न समस्त सहभागीहरुप्रति जसबाट प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष रुपमा यो पुस्तक लेख्न मद्दत पुग्न आएको छ धन्यवाद टक्र्याउन चाहन्छु ।

यस पुस्तकको प्रकाशनको कार्यभार लिने तथा पुस्तक लेखनको बेलामा धैर्यसाथ श्रद्धापूर्वक विभिन्न किसिमले सहयोग पुऱ्याउने मेरी श्रीमती सरिता खैरगोली र मैले चित्रहरु तयार पार्दा र बारीमा आलु खन्दा रमाउने साना नानीहरु छोरा यलम्बर र छोरी रारालाई हार्दिक स्नेह व्यक्त गर्दछु ।

अन्तमा यस पुस्तकको भाषाको शब्दशुद्धि एवं रुपसज्जा समेतमा परिश्रम गरि दिनुभएकोमा उपप्राध्यापक श्री कृष्णप्रसाद पराजुली र छिटो छरितो मुद्रणकार्य सम्पन्न गरिदिएकोमा सहयोगी प्रेस प्रति हार्दिक धन्यवाद व्यक्त गर्न चाहन्छु ।

दोस्रो संस्करणको प्रस्तावना

यस पुस्तकको प्रथम संस्करण पाठकहरूले रुचाएको हुँदा प्रकाशित सबै प्रति धेरै अघि नै विक्रि वितरण भैसकेको छ । नेपालमा आलु खेती अधिराज्यभर व्यापक रूपमा विस्तार हुँदै गएको तथ्यलाई महशुस गरी यस क्षेत्रमा कार्यरत वैज्ञानिकहरू र कृषि प्रसार कर्मचारीहरूलाई तालिम दिन र हाल सम्मको अनुसन्धानको उपलब्धी र उत्पादन आँकडा बारे जानकारी गराउन यस पुस्तकमा आवश्यक संसोधन गरी यो दोस्रो संस्करण प्रकाशन गरीएको छ । नेपालमा आलु अनुसन्धान र विकासको कार्यलाई ध्यानमा राखी स्वीस विकास सहयोग, नेपालले यस द्वितिय संस्करण प्रकाशन गर्न पूर्ण सहयोग गरेको छ । यस संस्करण संसोधन गर्न आलु-अनुसन्धान कार्यक्रम, आलु विकाश शाखा (कृषि विभाग) का अधिकृतहरू र स्वीस विकास सहयोग, नेपालका सल्लाहकार हरूले विशेष योगदान दिनु भएको छ । यसका साथै तरकारी विकास महा-शाखा, खुमलटारबाट प्रकाशित "नेपालमा तरकारी बालीका मुख्य हानिकारक कीराहरू" (लेखक समुद्रलाल जोशी) बाट आलुमा लाग्ने कीराहरूको रोकथाम साभार स्वरुप लेखकको अनुमतिमा यसमा समावेश गरेकां छौं ।

पाठकहरूले यस संसोधित पुस्तकको अध्ययनबाट आलु खेति र आलु बाली व्यवस्थापन बारे पूर्ण जानकारी प्राप्त गर्नु हुनेछ जस्ले स्वर्गिय श्री लक्ष्मी प्रसाद खैरगोलीको आत्मालाई शान्ति दिनुका साथै उहाँको यस कृति कालान्तरसम्म पनि उपयोगी सिद्ध हुनेछ भन्ने आशा गरेकां छौं ।

कृतज्ञता ज्ञापन दोस्रो संस्करण

आलु अनुसन्धान कार्यक्रम/आलु विकास शाखा तथा स्वीस विकास सहयोगका निम्न अधिकृत तथा सल्लाहकारहरूको सहभागितामा यस आलु बाली नामक पुस्तकको दोस्रो संस्करण प्रकाशित गरिएको छ ।

डा. दिपक नाथ ओझा

एस. डि. सि. / एन

श्री भुबन शाक्य

एस. डि. सि. / एन

डा. मुकुन्द रन्जित

एस. डि. सि. / एन

श्री तारा लाल लामा

आलु विकास शाखा

श्री शंभु प्रसाद धीताल

आलु बाली अनुसन्धान कार्यक्रम

विषय-सूची

१. महत्वपूर्ण खाद्यबालीको रूपमा आलु

विश्वमा आलु बालीको महत्व, उत्तम खाद्य पदार्थको रूपमा आलु, नेपालमा आलु बालीको स्थिति र संभाव्यता । १-७

२. आलुको बानस्पतिक परिचय

आलुको डाँठ, पात र जरा, आलुको गोडा, आलुको टुसा आलुको फूल र फल जातीय लक्षण तथा पहिचान । ८-१३

३. हावापानी र आलु खेतीको याम

आलु बालीलाई उपयुक्त हावापानी, नेपालको हावापानी, नेपालमा आलु खेतीको याम । १४-२१

४. आलुको बोट र गोडाको वृद्धि-व्यवहार र विकास

आलुको जीवनचक्र, आलुको बोटको वृद्धि-व्यवहारमा असर पार्ने तत्वहरु, आलुको गोडाको वृद्धि-व्यवहारमा असर पार्ने तत्वहरु, प्रकाश-संश्लेषण तथा श्वास-प्रश्वास क्रियामा असर पार्ने मुख्य तत्वहरु । २२-२९

५. आलुको जातीय स्थिति

आलुको उत्पत्ति र नेपालमा प्रवेश, पुराना (स्थानीय) जातहरुको स्थिति, जातीय उत्थानका प्रयासहरु, नयाँ जातका आलुहरुको प्रवेश र परीक्षण, जातीय उत्थानकार्यमा समस्या र स्थिति, स्थानीय तथा उन्नत जातका आलुहरु । ३०-४३

६. बीउ आलु र यसको व्यवस्थापन

बीउ आलुको विभिन्न अवस्था, असल बीउ आलुमा हुनुपर्ने मुख्य-मुख्य गुण तथा लक्षणहरु, बीउको श्रोत, अवस्था र स्याहारसम्भार, काटेको बीउको प्रयोग र काट्ने प्रविधि, सुषुप्तावस्थाबाट आलुलाई जगाउने तरिका, अन्य उपचार । ४४-६०

७. आलु खेती

नेपालमा परम्परागत तथा स्थानीय आलु खेतीका केही तरिकाहरु, आलु खेतीमा घुम्ती बाली परियोजना, आलु खेती र मिश्रित बाली, माटो र आलु बाली, जग्गाको खनजोत, आलुबाली र मलखाद, मलखादको प्रयोग, प्रतिहेक्टर बोट र डाँठको संख्या, रोप्ने तरिका, आलु बालीमा चिसानको प्रभाव र सिंचाइ व्यवस्था, गोडमेल,

भार पात नियन्त्रण र माटो चढाउने, आलु खन्ने, ग्रेडिग, आलुको ओसारपसार, आलुको बजार व्यवस्था, उत्पादन खर्च र आमदानी, आलुको उपयोग, आलुको वियाँ प्रयोग गरी आलु उत्पादन ।

६७-११३

८. बीउ आलु उत्पादन र प्रमाणीकरण

बीउ आलु उत्पादनका समस्याहरू, भाइरस सार्ने कीराहरू र बीउ उत्पादन, लाही कीराको संख्या पत्ता लगाउने तरीका, स्वस्थ बीउ उत्पादनको लागि विभिन्न तरीकाहरू, टिप्पू कल्चर प्रविधिबाट स्वस्थ बीउ आलु उत्पादन बीउ उत्पादनमा प्रविधिमा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू, सीडप्लट प्रविधि, बीउ प्रमाणीकरण, नेपालमा स्वस्थ बीउ उत्पादन व्यवस्था ।

११४-१३२

९. भण्डारण र ओसारपसार

आलु भण्डारणको महत्व तथा उद्देश्य, भण्डारण गरिएको आलुमा हुने विभिन्न प्रक्रियाहरू, भण्डारणमा प्रभाव पार्ने विभिन्न तत्वहरू, नेपालमा आलु भण्डारणको स्थिति, यान्त्रिक भण्डारण प्रविधिहरू, शीत भण्डारण, स्थानीय भण्डारण प्रविधिमा सुधार ।

१३३-१५०

१०. आलुका रोगहरू र तिनको नियन्त्रण

दुसीजनित रोगहरू : डढुवा, थोप्ले डढुवा, लीफ ब्लच, स्टेम कान्कर, कालो खोस्ते, ऐंजेरु, धूले दाद, डाँठको फेदी कुहुने, सुक्खा सडन, ब्याक्टेरिया जनित रोगहरू : खैरो पीपचक्के, साधारण दाद, गीलो सडन, भाइरस र माइकोप्लाज्मा जनित रोगहरू: पात दोब्रिने, हलुका मोजाइक, कडामोजाइक, औकुबा मोजाइकहरू, माइकोप्लाज्माबाट हुने रीरिक प्रक्रियाको गडबडीबाट हुने रोगहरू : खोक्रो मुटु, कालो मुटु, आलु फुट्ने, आलुभिन्न खैरो दाग, मटचांग्रे आलु, लहरे आलु, अन्य ।

१५१-१७०

११. आलुमा लाग्ने कीराहरू र तिनको रोकथाम

लाकी कीरा, फड्के, आलुको पुतली, फेद कट्टुवा, कीरा खुम्ने कीरा, थोप्ले खपटे, जुकाहरू

१७१-१८७

१२. परिशिष्ट

१८८-१९४

१३. सन्दर्भसूची

१९५-१९६

महत्वपूर्ण खाद्य बालीको रुपमा आलु

१. विश्वमा आलु बालीको महत्व

संसारका मुख्य खाद्य बालीहरूमध्ये आलु बालीले प्रतिहेक्टर उत्पादनमा पहिलो, कुल उत्पादनमा चौथो र बालीले ढाकिएको क्षेत्रफलमा छैटौँ स्थान ओगटेको छ । आलु खेतीको कुल क्षेत्रफलको ८०% भन्दा बढी यूरोप महादेशको समशीतोष्ण भाग तथा पश्चिमी सोभियत रुपमा पर्दछ । धेरैजसो विकसित देशहरूमा खास गरी यूरोपमा खाद्यन्नको उपभोगको ५०-६०% आलुले पूर्ति गर्दछ ।

तालिका - १

संसारका केही मुख्य खाद्यन्न बालीको कुल क्षेत्रफल, उत्पादन र प्रति हेक्टर सरदर उत्पादन (१९९०-९२)

बाली	कुल क्षेत्रफल (लाख हेक्टर)	कुल उत्पादन (लाख टन)	प्रति हे. उत्पादन (टन)
गहुँ	२२४७	५६७६	२.५
धान	१४६९	५२१५	३.५
मकै	१२९८	४९८८	३.८
आलु	१७८	२६४७	१४.८

एफ .ए. ओ. इयर बुक, १९९२.

आलु बालीको विकास र स्थूल परिमाणमा खेती खास गरी चिसो हावापानी भएको क्षेत्रमा भइआएको भए पनि आलु प्रजनन तथा प्रविधिको विभिन्न पक्षमा विशेष प्रगति हुन सकेको उष्ण क्षेत्रहरूमा समेत आलु खेतीको क्षेत्र र उत्पादन बढाउँदै लैजान सम्भव भएको छ । उष्ण तथा उपोष्ण क्षेत्रहरूमा अन्न नै मुख्य खाद्यको रुपमा प्रयोग हुने भए तापनि एशिया तथा अफ्रिका महादेशमा केही दशकयता आलु उत्पादन तथा उपभोगता वृद्धि हुन थालेको छ ।

२. उत्तम खाद्य पदार्थको रुपमा आलु

आलुमा समाविष्ट पौष्टिक पदार्थहरूको दृष्टिकोणले आलु एउटा उत्तम खाद्य पदार्थ हो । यसमा प्रचुर मात्रामा शक्तिवर्द्धक स्टार्चको साथै शरीरलाई आवश्यक अन्य महत्वपूर्ण पदार्थहरू जस्तै प्रोटीन २.०%, चिल्लो पदार्थ ०.१%, खनिज भस्म १.०% र कार्बोहाइड्रेट १९.४% पाइन्छ । चामल र गहुँको तुलनामा आलु उत्तम खाद्य पदार्थ हो भन्ने तथ्य निम्न तालिकाले पुष्टि गर्दछ :

तालिका-२

प्रति १०० ग्राम चामल, गहुँ र आलुको पीठोमा समाविष्ट विभिन्न पौष्टिक पदार्थहरू (ग्राममा)

खाद्य पदार्थ	शक्ति (क्यालोरी)	पानी	कार्बो- हाइड्रेट	प्रोटीन	चिल्लो पदार्थ	खनिज भस्म
चामल	३६०	१३	७९.३	६.७	०.७	०.७
गहुँ (मध्यम)	३३४	१२	७३.९	१२.२	२.३	१.७
आलु (पीठो)	३४९	७	८१.७	८.५	०.४	४.१

एफ. ए. ओ. १९४९

हाल नेपालमा प्रतिहेक्टर आलुको उत्पादन अरु देशको तुलनामा निकै तल्लो तहमा भएर पनि अरु खाद्यान्न बालीको तुलनामा आलुबाट प्रतिहेक्टर शक्ति तथा पौष्टिक पदार्थहरूको उत्पादन स्थिति राम्रो छ र उत्पादन केही मात्रामा बढाउन सकिएको खण्डमा आलुले अन्य देशमा भन्ने प्रतिदिन प्रतिएकाइ जग्गाको उत्पादनमा अरु बालीलाई सजिलैसित उछिन्न सक्ने देखिन्छ ।

अन्न बालीको तुलनामा आलुमा पाइने स्टार्च र प्रोटीन बढी पाचन योग्य तथा पौष्टिक छन् । आलुको प्रोटीनमा गन्धकयुक्त केही एमीनो एसिडबाहेक शरीरको लागि आवश्यक धेरैजसो एमीनो एसिडहरू पाइन्छन् । कखुराको फुलमा भएको प्रोटीनको बायोलोजिकल मान १०० छ भने आलु, दूध, मकै, गहुँको पीठो, सिमी र चामलमा निहित प्रोटीनको बायोलोजिकल मान क्रमशः ९८, ९४, ७६, ५७, ७२, र ८२ हुन्छन् ।

आलुमा भिटामिन ए र ई बाहेक भिटामिन बी १, बी २, बी ६ र सी प्रशस्त मात्रामा विद्यमान छन् र आलुलाई शरीरको लागि आवश्यक विभिन्न खनिज पदार्थहरूको (फलाम, क्याल्सियम, फोस्फोरस, म्याग्नेसियम, सल्फर, पोटाश आदि) राम्रो श्रोत मान्न सकिन्छ ।

तालिका - ३

नेपालमा धान, गहुँ र आलुको प्रतिहेक्टर उत्पादन र त्यसमा समाविष्ट शक्ति र पौष्टिक पदार्थ

उत्पादन	चामल	गहुँ	आलु
कुल खाद्य पदार्थ (किलो)	२०४८.०	१२४६.०	८४२३.०
शक्ति (क्यालोरी)	४,४७१.०	३,७९१.०	४,७१८.०
कार्बोहाइड्रेट (किलो)	९८४.९	८३८.५	१,१४०.७
प्रोटीन (किलो)	८३.२	१३८.५	११७.६
चिल्लो पदार्थ (किलो)	८.७	२६.१	५.९
खनिज भस्म (किलो)	८.७	१९.३	५८.८

२०४९-०५० मा नेपालमा खाद्यन्न उत्पादन तथ्यांकमा आधारित ।

एक सय ग्रामको ताजा आलुले ७५-८५ क्यालोरी शक्ति प्रदान गर्दछ । ब्रिटिश मेडिकल एसोसिएशनको सिफारिश अनुसार मानिसले प्रतिदिन १२५-१५० ग्राम आलुको उपभोग गर्नाले प्रतिदिनको लागि आवश्यक भिटामिन सी को अधिकांश मात्रा पूरा हुन्छ। आलुको बोक्यानजीकै विभिन्न पौष्टिक पदार्थहरु अवस्थित भएकोले आलुलाई बाक्लो गरी ताछ्नु बांछनीय छैन । आलुमा चिल्लो पदार्थको मात्रा कम भएकोले यसको उपभोगबाट शरीर मोटाउने कुनै आशंका छैन । आलु खाएर मोटाउने भन्ने भावना सत्य होइन तर बढी घ्यू-तेलमा तयार गरिएको आलुको परिकारले अवश्य पनि शरीर मोटाउन सक्दछ । साउथ अफ्रिकन मेडिकल रिसर्च काउन्सिलका एकजना डाक्टरको भनाइअनुसार कार्बोहाइड्रेट र प्रोटीनको मुख्य श्रोतको रुपमा प्रतिदिन ५००-६०० ग्राम आलुको उपभोग गर्नाले शरीरको मोटाइ कम हुनुको साथै हृदय रोगको सम्भावनालाई कम गराउँछ । यस अतिरिक्त रक्तचाप, रगतको कमी, अम्लपित्त आदिको रोगमा आलुको उपभोग लाभप्रद देखिएको छ ।

हरियो भैसकेको आलु खाँदा खिन्याउने र यसमा सोलानिन नामक विषालु पदार्थ हुने हुनाले उपभोग्य योग्य छैन । सोलानिनको मात्रा प्रति १०० ग्राम ताजा आलुमा १५-२० मि. ग्रा. पुगेको खण्डमा आलु खिन्याउने हुन्छ र सोभन्दा बढी हुन गएमा विषको काम गर्न सक्दछ अर्थात् खानको लागि प्रयोग गर्नु हुँदैन । आलुको टुसा, बोट र फूलमा सोलानिनको मात्रा अधिक हुने भएकोले खानको लागि प्रयोग गरिँदैन ।

३. नेपालमा आलु बालीको स्थिति र सम्भाव्यता

नेपालमा आलुले ढाकेको कुल क्षेत्रफल धान, मकै, गहुँ, कोदो र तेलबाली पछि आउँछ भने कुल उत्पादनमा धान, मकै र गहुँपछि आलु आउँछ । नेपालको पचहत्तर जिल्लामा र तराईको होचो मैदानदेखि उच्च पहाडमा ४,००० मिटरसम्म आलु खेती सफलतासाथ हुँदै आएको छ । अन्तर्राष्ट्रिय आलु वाली केन्द्र द्वारा प्रकाशित पोटेटो फ्याक्टमा प्रस्तुत तथ्याङ्क अनुसार नेपालमा सन् १९९१-१९९२ मा प्रतिव्यक्ति आलुको उपभोग २७ किलो रहेको छ र उक्त तथ्यांक सन् १९७६ मा १७.१ किलो मात्र थियो । कुल उत्पादनको ७३ प्रतिशत खायनमा ११ प्रतिशत बीउमा र १५ प्रतिशत अन्य कार्यमा प्रयोग भैरहेको पाइएको छ । हाल आइ सो आंकडा ३४.२ किलो जति पुग्न गएको छ ।

तालिका - ४

नेपालमा २०४९-५० मा मुख्य खाद्यन्न बालीहरुको कुल क्षेत्रफल र उत्पादन र प्रतिहेक्टर उत्पादन

बाली	कुल क्षेत्रफल (००० हेक्टर)	कुल उत्पादन (००० टन)	प्रतिहेक्टर उत्पादन (किलो)
धान	१२६२	२५८५	२०४८
मकै	७७५	१२९१	१६६५
गहुँ	६१४	७६५	१२४६
कोदो	२०२	२३७	११७३
तेलबाली	१६५	९४	५६७
आलु	८७	७३३	८४२७

श्रोत : कृषि तथ्याङ्क शाखा, हरिहर भवन ।

नेपालमा आलुको क्षेत्रफल पूर्वबाट पश्चिमतिर घटेर गएको छ र हाल पश्चिमाञ्चल तथा सुदूर पश्चिमाञ्चल विकास क्षेत्रमा आलु खेतीको विकास गर्ने अभि प्रशस्त सम्भावना छ । पूर्वाञ्चल तथा मध्यमाञ्चलमा कृषकहरुको आर्थिक अवस्थामा टेवा पुऱ्याउन आलु बालीले महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको छ र यी क्षेत्रहरुमा आलुको बजार-व्यवस्था पनि अरु क्षेत्रको तुलनामा बढी विकसित छ ।

तालिका - ५

विभिन्न विकास क्षेत्रमा तीन वर्षको (२०४७/४८-०४९/५० सरदर ढाकेको क्षेत्रफल, उत्पादन तथा प्रतिहेक्टर उत्पादन

विकास क्षेत्र	क्षेत्रफल (हेक्टर)	उत्पादन (टन)	प्रति हे. उत्पादन (किलो)
पूर्वाञ्चल	२६,७२३	२,०४,११०	७,६२६
मध्यमाञ्चल	२९,९५०	३,०६,४०७	१०,२४१
पश्चिमाञ्चल	११,६६७	८८,५३०	७,७०७
मध्य पश्चिमाञ्चल	९,७२०	७६,१९७	७,८४०
सुदूर पश्चिमाञ्चल	५,५५३	४४,३५०	७,९८८
कुल	८३,६१४	७,१९,५९४	८,६०६

श्रोत : कृषि तथ्याङ्क शाखा, हरिहर भवन, ललितपुर ।

संसारका उन्नत देश तथा छिमेकी देशहरुको तुलनामा नेपालमा आलुको सरदर प्रतिहेक्टर उत्पादन निकै तल्लो स्तरमा छ । स्वस्थ बीउको प्रयोग तथा केही उन्नत प्रविधि अपनाइएमा सरदर उत्पादन १० टन सजिलैसँग पुऱ्याउन सकिने प्रशस्त सम्भावना छ । काठमाण्डौं उपत्यका तथा तराई क्षेत्रका कृषकहरुले उन्नत जातको बीउ र केही

उन्नत प्रविधि अपनाएर प्रतिहेक्टर २०-२५ टन आलु उत्पादन गर्ने कुरा सामान्य भैसकेको छ । साधारणतया नेपालमा तराई र मध्य पहाडी क्षेत्रको तुलनामा उच्च पहाडी क्षेत्रको प्रतिएकाइ जमीनको उत्पादकत्व कम हुँदै गएको देखिन्छ ।

तालिका - ६

विभिन्न देशमा आलुको उत्पादन, क्षेत्रफल र उत्पादकत्व (१९९२)

देश	आलुको उत्पादन (००० मे. टन)	क्षेत्रफल (००० मे. ट)	उत्पादकत्व (मे. टन/हेक्टर)
नेपाल	७३५	८६	८.६
भारत	१५,५००	९५७	१६.२
पाकिस्तान	८६१	७६	११.३
बङ्गलादेश	१,३७९	१२८	१०.८
भुटान	३४	३	१३.६
श्रीलंका	७९	७	११.०
स्वीटजरल्याण्ड	७३६	१९	३९.०
जर्मनी *	१४,०३९	५४८	२५.६
संयुक्तराज्य अमेरिका	१८,६७१	५२७	३५.४
सोभियत रुस	७३,०२४	६,२६२	११.७
इजराइल	२१५	६	३५.८
जापान	३,६५०	१२२	२९.९१
अष्ट्रेलिया	१,१३३	४४	२५.७

श्रोत: एफ. ए. ओ. इयर बुक, १९९२

* पूर्व र पश्चिम जर्मनीको मिलाएर सन् १९९० को तथ्याङ्क

नेपालमा आलु उत्पादन कम हुनाका मुख्य कारणहरु निम्न छन् :

१. विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रको लागि उपयुक्त स्वस्थ, रोग अवरोधक तथा बढी उत्पादन दिने आलुको जातको बीउको अभाव ।
२. सामग्री तथा साधनको असमानुपातिक उपयोग र परम्परागत खेती प्रविधि ।
३. विभिन्न रोगव्यधिको (डुडुवा, भाइरस, एंजेरु, खैरो पीपचकके आदि रोग तथा विभिन्न कीराहरु) प्रकोप ।
४. सुनियोजित भण्डारण परिवहन तथा वितरण - व्यवस्थाको अभाव ।

नेपालमा आलु बाली विकासको आवश्यकता तथा सम्भाव्यता निम्न कुराहरुले प्रस्टयाउँछ :

१. आलु बाली विभिन्न किसिमको हावापानीमा फस्टाउन सक्ने र नेपालको भौगोलिक बनावट र हावापानीमा विविधता भएकोले विभिन्न क्षेत्रमा विभिन्न समयमा सफलतासाथ आलु खेती गर्न सकिन्छ। उच्च पहाडमा लामो दिन भएको बेला र तराईमा छोटो दिन भएको बेला आलु खेती हुने भएकोले दुवै किसिमको हावापानीमा फस्टाउन सक्ने आलुको दुईदेखि तीन बालीसम्म लिने प्रचलन छ।
२. उत्तरी पहाडी भेगहरुमा आलु अन्नको सट्टा मुख्य पूरक खाद्य पदार्थको रूपमा प्रयोग गरिन्छ भने तराई बेसीमा मुख्य तरकारी तथा विभिन्न परिकार तथा खाजाको रूपमा कम महत्त्व राख्दैन। अन्नका अभाव क्षेत्रमा आलुले निकै हदसम्म समस्या समाधान गर्नुका साथै आलुलाई उत्तम खाद्य पदार्थको श्रोतको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। आलु एउटा खास ऋतुमा मात्र नभई वर्षभरि नै ताजा तरकारीको रूपमा उपलब्ध हुन्छ। नेपालमा आलुलाई ताजा खाद्य पदार्थ अथवा तरकारीको रूपमा प्रयोग गर्नुबाहेक संरक्षित तथा अन्य रूपमा यो नगण्य मात्रामा प्रयोग भएको पाइन्छ। संयुक्त राज्य अमेरिकामा उत्पादनको ३० प्रतिशत संरक्षित तथा खाद्य पदार्थको (आलुको पीठो, फेन्वफाइज, चिप्स, फ्लेक्स आदि) रूपमा प्रयोग गरिन्छ।
३. नेपालमा आलुको सरदर प्रतिहेक्टर उत्पादन अन्तर्राष्ट्रिय स्तरमा निकै तल्लो तहमा भएकोले दोब्बर पार्न अझ प्रशस्त सम्भावना छ र हालको कुल उत्पादन मात्र कायम राख्ने हो भने २५ हजार हेक्टर जग्गा अरु बालीको लागि उपलब्ध हुन सक्नेछ। पश्चिमाञ्चल र सुदूर पश्चिमाञ्चलमा अझ पनि आलुको लागि बढी जग्गा उपयोग गर्न सकिने प्रशस्त सम्भावना छ।
४. आलु चाँडै कुही नासिन सक्ने स्थल परिमाणमा उत्पादन हुने भएकोले भण्डारण तथा ओसारपसारको लागि समस्या देखिन्छ। नेपालमा आलु खेती लायक पहाडी क्षेत्रको बाहुल्य भएकोले त्यस्ता क्षेत्रको हावापानीमा आलु भण्डारण गर्न तराई क्षेत्रमा जस्तो कठिनाइको सामना गर्नु पर्दैन। तराईमा पनि शीत भण्डारहरुको व्यवस्था भैराखेको छ। नेपालमा घरेलु तहमा बाहेक औद्योगिक स्तरमा काँचो पदार्थको रूपमा प्रयोग गर्न सकिने सम्भावना छ।
५. आलु बालीको प्रतिहेक्टर उत्पादन छोटो अवधिमा नै अरु बालीको तुलनामा बढी हुन्छ। बजार भाउबाट फाइदा उठाउन बाली पूर्णतया तयार हुनुभन्दा पहिले नै आलु खनी बजारमा पुऱ्याउन सकिन्छ। सर्वोत्तम खेती प्रविधि अपनाइएको खण्डमा आलुले मुख्य बालीको रूपमा ९० देखि १२० दिनभित्र ३०-४० टन प्रतिहेक्टर उत्पादन दिन सक्दछ। दुई बालीको बिचमा खाली रहने समयबाट फाइदा उठाउन

छोटो अवधिमा पाक्ने आलुको जात अथवा विशेष खेती प्रविधि अपनाएर प्रतिहेक्टर १०-१५ टनसम्म आलुको उत्पादन लिन सकिन्छ ।

६. आलुले मिश्रित बालीको रूपमा सँगैको बालीलाई र विभिन्न बालीचक्रमा आलुपछिको बालीलाई उत्पादनमा राम्रो प्रभाव पार्दछ । मकै, गहुँ, उखु तथा विभिन्न तरकारी बाली आलु बालीसँगै मिश्रित बालीको रूपमा लिन सकिन्छ भने विभिन्न बालीचक्रमा आलुको उपयोग सजिलैसित गर्न सकिन्छ ।

७. अरु बाली लगाउन नसकिने वा अरु बाली लगाएर फाइदा उठाउन नसकिने नेपालको उच्च पहाडी इलाकामा ठुलो परिमाणमा आलु खेती गरिन्छ । त्यस्ता क्षेत्रमा उत्पादित आलु भाइरसमुक्त हुने र आलुको भण्डारण पनि सजिलैसित गर्न सकिने हुनाले उच्च पहाडी इलाकालाई स्वस्थ बीउको उत्तम स्रोतको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । नेपालमा आलु बालीको प्रशस्त संभाव्यता भएर पनि आलु बाली विकासको लागि विशेष ध्यान दिन सकिएको थिएन । यिनै कुरालाई ध्यानमा राखि २०२९ सालमा तत्कालिन कृषि विभाग अन्तर्गत राष्ट्रिय आलु बाली विकास कार्यक्रमको स्थापना गरिएको थियो । २०४६/४७ साल देखि उक्त राष्ट्रिय आलु बाली विकास कार्यक्रमको अनुसन्धान र विकास पक्षलाई दुई भिन्दा भिन्दै कार्यक्रमहरु आलु विकास कार्यक्रम, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गत र आलु विकास कार्यक्रम, कृषि विकास विभाग अन्तर्गत स्थापना गरी निम्न प्राथमिकताका आधारमा कार्यक्रमहरु संचालन भईरहेका छन् :

१. तन्तु प्रजनन (टिस्युकल्चर) प्रविधिद्वारा मुलवीउ आलु उत्पादन तथा बितरण
२. बेसिक बीउ आलु बृद्धि तथा सो बारे प्रशिक्षण ।
३. बढि उत्पादन दिने रोग अबरोधक, ठाउँ सुहाउदो आलुका जातहरुको छनौट तथा प्रशारण ।
४. उन्नत खेती प्रविधिको विकास तथा प्रसार ।
५. भण्डारण तथा बजार ब्यबस्था ।
६. आलु बालीको विभिन्न पक्षहरुमा सर्भेक्षण ।

आलुको वानस्पतिक परिचय

आलु द्विदलीय सोलेनेसी (Solanaceae) उद्भिज परिवारअन्तर्गत पर्दछ र यसमा आलु समेत गरी करीब २००० स्पेसिज् छन् । हाल खेती गरिएका विभिन्न आलुहरु सोलेनम ट्यूबरोसम एल. (*Solanum tuberosum* L.) का जात तथा किसिमका संकलनहरु हुन् । सोलेनम वंशअर्नात बरीव २०० वटा स्पेसिज्मा भुईमनि गोडा (Tuber) लाग्दछन् तर करीब २० वटा स्पेसिज्को मात्र खेती गरिएको छ । खेती गरिएका आलुमा केन्द्रिका रेशाको संख्या (2n) २४, ३६, ४८ र ६० सम्म हुन सक्दछ तर मुख्य जातहरु साधारणतया टेट्राप्लवाइड (Tetraploid) भएकोले यिनिहरुको केन्द्रिका रेशाको (Chromosome) संख्या (2n) ४८ हुन्छन् । सोलेनम ट्यूबरोसम किसिमका आलुहरु छोटो दिनमा हुने र ढीलो पाक्ने सोलेनम एण्डीजेनम (*Solanum andigenum*) किसिमका आलुहरुको प्रजनन तथा छनौटबाट विकसित भएको मानिन्छ ।

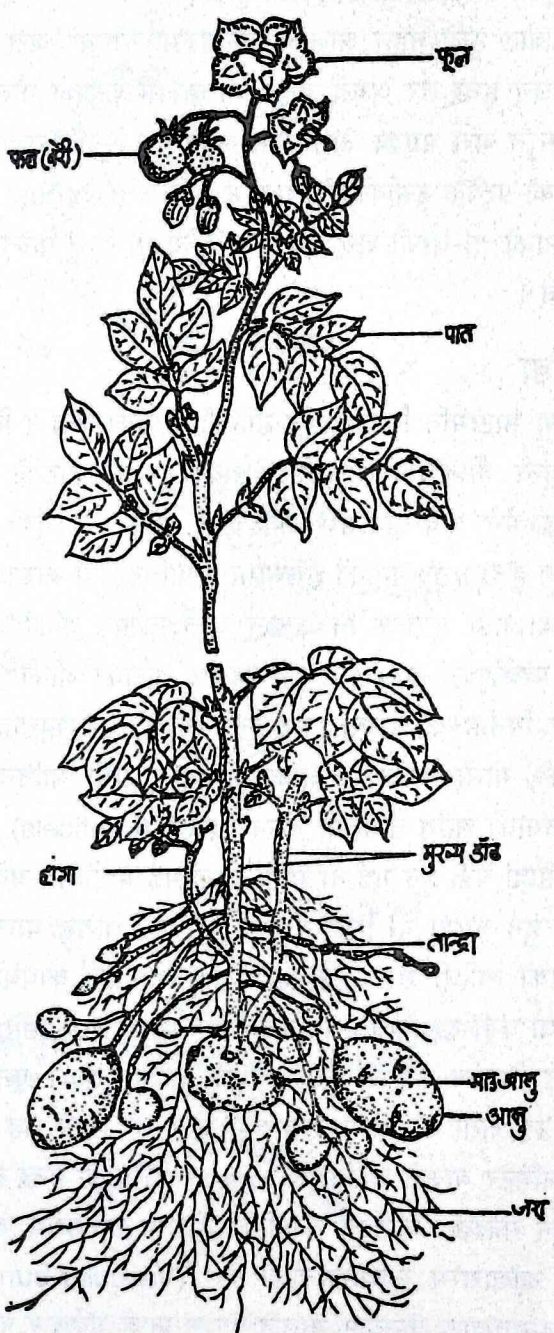
१. आलुको डाँठ, पात र जरा

आलुको बोट निर्बल साकीय भ्रार हो । बोटको डाँठमा फेददेखि टुप्पा सम्म हाँगाहरु निस्कन्छन् । हावापानीको अवस्थाअनुसार आलुको बोठ सानो भ्रारदेखि दुई मिटर लामोसम्म हुन सक्दछ र बोटले लहराको रुप धारण गर्न सक्दछ । डाँठ ठाडो, दरो र बलियो वा फिजिएको, पातलो र लुलो हुन सक्दछ । भुईभन्दा माथिको डाँठ खँदिलो अथवा खोक्रो हुन सक्दछ र कुनै-कुनै जातमा आँख्लाहरु फुकेको पनि हुन्छ । डाँठको आकार तीनकुने भई दुईतिरबाट पातलो, सोभो वा घुम्रिएको भल्लरजस्तो पत्रको (Wing) वृद्धि भएको हुन्छ ।

बलियो तथा फिंजिने खालको डाँठ भएको आलुको जातको उत्पादन राम्रो हुन्छ मोटो र बलियो डाँठ भएका जातहरुमा मुख्य डाँठको संख्या कम हुन्छ र आलुहरु ठूला हुन्छन् तर गोडाको संख्या भने कम हुन्छ । ससाना धेरै डाँठ हुने जातहरुमा ससाना खालका आलुहरु धेरै संख्यामा फल्दछन् ।

भुईभित्रको डाँठबाट ससाना डाँठहरुको (तान्द्रा) विकास हुन्छ जसको टुप्पामा आलु फल्दछ । भुईमनि आउने तान्द्राहरुमा (Stolons) भुईमाथि हुने डाँठका सबै लक्षणहरु प्रारम्भिक रुपमा विद्यमान हुन्छन् र यी तान्द्राहरु माटोबाट बाहिर निस्क्रेमा ती सबै लक्षणहरु राम्ररी प्रकट भई साधारण डाँठसरह पात, हाँगा आदिको विकास हुन थाल्दछ (चित्र नं. १) ।

आलुको डाँठ-पात हलुकोदेखि हरियो गाढा रङ्गको हुन सक्दछ र गाढा रङ्ग भएका जातहरु पछ्यौटे हुन्छन् । कुनै जातको डाँठमा रातो बैजनी रङ्ग मिसिएको हुन्छ । आलुको



चित्र नं. १ आलुको बोट (माटोमाथि र मुनिका विभिन्न अंगहरू)

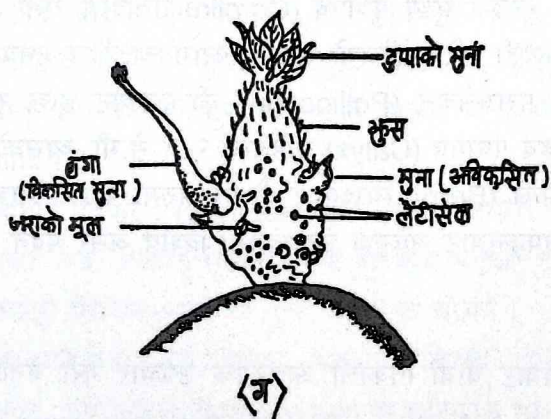
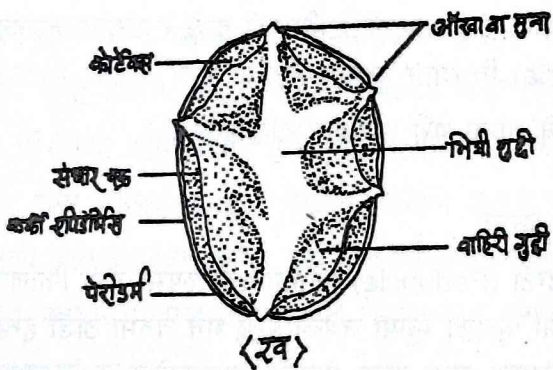
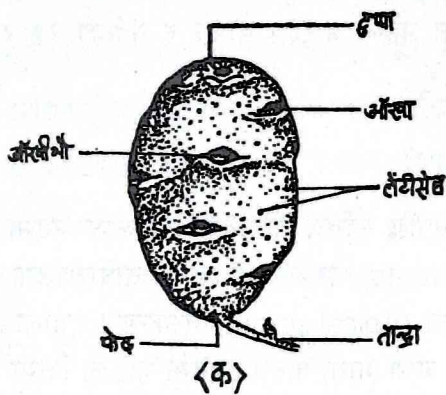
पात संयुक्त (Compound) हुन्छ र पातको मुख्य डन्ठको टुप्पामा एउटा पत्र (Terminal leaflet) र डन्ठीको दुवैतिर अरु दोहोरो पत्रहरू (Lateral Leaflet) हुन्छन् जसको बीचमा ससाना पत्रहरू (Foliolles) हुन्छन् ।

साधारणतया बोट ठूलो नहुने आलुका जातहरूमा बोटको जरा माटोको माथिल्लो सतहमा मात्र फैलने हुन्छ तर अग्लो बढ्ने जातहरूमा जराको फैलावट विस्तृत तथा गहिरो हुन्छ । विस्तृत जरा भएका जातहरूमा अनुपयुक्त स्थिति सहन गर्न सक्ने क्षमता बढी हुन्छ । आलुको प्रत्येक टुसाको फेदबाट अस्थानिक (Fibrous) जराहरू निस्कन्छन् अर्थात् प्रत्येक टुसाको आ-आफ्नै जरा हुन्छ । कहिलेकाहीं आलु फल्ने तान्द्राहरूबाट पनि जराहरू निस्कन्छन् ।

२. आलुको गेडा

आलुको बोटमा माटोमनि विकास हुने डाँठको टुप्पाको वृद्धि र विकासबाट आलुको गेडा (Tuber) बन्न थाल्दछ । आलुको गोडाको टुप्पाले डाँठको वृद्धि हुने टुप्पाको प्रतिनिधित्व गर्दछ भने फेद डाँठसँग जोडिएको हुन्छ । आलुको सतहमा चारैतिर आँखाहरू फैलिएका हुन्छन् तर फेदको तुलनामा टुप्पातिर बढी आँखाहरू हुन्छन् । प्रत्येक आँखाबाट एकभन्दा बढी टुसाहरू निस्कन्छन् जातअनुसार आँखा र आँखीभौं दबेको, उठेको वा सम्म परेको हुन सक्दछ । जातअनुसार आलुको आकार गोलो, अण्डाकार, चेप्टो, लाम्चो वा यिनीहरूको संयुक्त रूप हुन सक्दछ । उपभोक्ताहरूको दृष्टिकोणले आँखा सम्म परेको, गोलो-अण्डाकार आकारको आलु राम्रो मानिन्छ । आलु गेडाको श्वास-प्रश्वास क्रियाको लागि बोकामा साना छिद्रहरू (Lenticels) फैलिएका हुन्छन् । माटोमा पानीको मात्रा बढी हुन गई वा माटो सान्होभई माटोभित्र यथेष्ट मात्रामा वायु-सञ्चारको अभाव हुन गएमा यी छिद्रहरू ठूला भई प्रष्ट देखिन थाल्दछन् ।

आलुको बोकामा बाहिरी सतह (Epidermis) एक तह कोषबाट बनेको हुन्छ र साधारणतया यसमा केही रङ्ग हुँदैन । बोकामा भित्री भाग (Periderm) ७-१५ तहसम्म चाम्ना कोषहरूबाट निर्माण भएको हुन्छ । भित्री तहमा रहेको एन्थोसायनिन रङ्गको कारणले आलुको रङ्ग रातो वा नीलो देखिन्छ । बोकामा भित्री तह र सञ्चारतन्तुको बीचमा केही मिलिमिटर बाक्लो कोर्टेक्स (Cortex) फैलिएको हुन्छ र केही जातमा यो तह पनि रंगीन हुन सक्दछ । कोर्टेक्स र गुदीको बीचमा तान्द्रासँग जोडिएको ठाउँदेखि शुरु भई चारैतिर आँखासम्म सञ्चारतन्तुको घेरा (Vascular bundle) हुन्छ । यिनै सञ्चारतन्तुको सहायताद्वारा बोटबाट आलुले पोषण प्राप्त गर्दछ र पछि यिनैद्वारा माउ आलुबाट टुसा पोषित हुन्छ । केही जातमा यी सञ्चारतन्तुहरू पनि रंगीन हुन्छन् ।



चित्र नं. २ (क) सिंगो आलुको गेडा त्यसका विभिन्न अंगहरू
 (ख) आलुको गेडाका विभिन्न अंशहरू
 (ग) आलुको टुप्पा र त्यसका विभिन्न अंगहरू

विभिन्न रोगको कारणबाट पनि संचारतन्तुहरूमा विकार देखिन सकिन्छ । सञ्चार तन्तुको घेराभित्र आलुको मुख्य भाग गुदी (Pith) हुन्छ । गुदीको बाहिरी भाग गाढा र खँदिलो देखिन्छ र भित्री भाग पानी पसेको जस्तो देखिन्छ र आँखाहरूसम्म फैलिएको हुन्छ । आलुको गुदीको रङ्ग सेतो वा पहेंलो हुन्छ । बोक्रा र गुदीको रङ्ग र आलुको गुणस्तरमा कुनै सम्बन्ध छैन ।

३. आलुको टुसा

आलुको सुषुप्तावस्था समाप्त भएपछि उचित वातावरण उपलब्ध भएमा आँखामा रहेको मुना (Bud) बाट टुसाहरू (Sprouts) निस्कन थाल्दछन् । साधारणतया सबभन्दा टुप्पाको आँखाबाट सबभन्दा जेठो टुसा (Apical sprout) निस्कन्छ । टुसालाई विभिन्न भागमा बाँड्न सकिन्छ, जस्तै- टुप्पा, मध्य भाग, फेद । टुप्पामा वृद्धिको क्रिया सबभन्दा बढी हुन्छ । मध्य भाग अन्य भागको तुलनामा लामो हुन्छ र पछि यसले माटोबाहिरको डाँठ रूप धारण गर्दछ । फेद माउ आलुसँग टाँसिएको हुन्छ र यसमा जराका प्रारम्भिक मूलहरू (Root primordia) विद्यमान हुन्छन् पछि यो भाग डाँठको माटोमुनिको अंश हुन्छ । जरा र आलु फल्ने तान्द्रा यसै भागबाट वृद्धि हुन्छ ।

४. आलुको फूल र फल

लामो वा छोटो पुष्पडन्टी (Peduncle) मा भुष्पाको रूपमा केही फिजिएर आलुको फूल लाग्दछ । कुनै जातमा फूलको भुष्पा लत्रेको हुन्छ भने अरुमा ठाडो हुन्छ । फुलका सबै आवश्यक अंगहरू (बाह्य तथा मुख्य पुष्पपत्र, परागकोष्ठ र डिम्बाशय) सहित आलुको फूल उभयलिङ्गी हुन्छ । मुख्य पुष्पपत्र (Corolla) सेतोदेखि रातो, बैजनी वा गाढा नीलो हुन सक्दछ । खेती गरिने धेरैजसो जातमा परागकण हुँदैन अथवा भए पनि नपुंसक हुन्छ । आलुको परागसेचन (Pollination) कीराहरूबाट हुन्छ र संयोजन (Fertilization) पछि बाह्य पुष्पपत्र (Calyx) सहितको २-४ से.मी. व्यसको गोलो वा लाम्चो गोलभेंडा जस्तो फल (Berry) लाग्दछ र यी फलहरूमा प्रशस्त मात्रामा बीयाँ हुन्छन् । फूल फुन्नु वा नफुल्नुबाट आलुको उत्पादनमा विशेष असर पर्दैन ।

५. प्रजनन

(क) बीयाँद्वारा:- फलबाट बीयाँ निकाली आवश्यक उपचार गरी बेर्नाहरू तयार पार्न सकिन्छ । यी बेर्नाहरूलाई सारी रोपेमा आलु फल्न सक्दछ तर समय ज्यादा लाग्दछ । यस किसिमको प्रजनन विशेषतः संकरण (Hybridization) प्रविधिमा प्रयोग गरिएको छ तर हाल बीयाँबाट व्यवसायिक आलु खेतीको

लागि विभिन्न प्रविधिहरुको विकास गर्न परीक्षणहरु सञ्चालन भइरहेका छन् । बीयाँबाट उमारिएका बिरुवाहरुबाट उत्पादित आलु एकनासको हुँदैन अर्थात् हरेक बोटबाट अलग-अलग किसिमको आलु फल्ल सक्दछ ।

- (ख) अमैथुनिक प्रजनन:- विभिन्न जातका आलुको विशेष लक्षणहरु अमैथुनिक प्रजनन क्रियाबाट मात्र कायम राख्न सकिन्छ । व्यावसायिक आलु खेतीमा सिंगो वा काटिएको आलुको रुपमा प्रयोग गरिन्छ । विभिन्न उपयोगको लागि आलुको बोटबाट कलमी लिएर वा आलुको टुसा लिएर जरा निकाल्ने आवश्यक प्रविधि अपनाई बोटहरु तयार पार्न सकिन्छ ।

६. जातिय लक्षण तथा पहिचान

केही वर्षयता नेपालका कृषकहरु विभिन्न जातका आलुको खेती गर्न थालेका छन् । तर एकै खेतमा विभिन्न जातका आलु मिसिएका हुन्छन् जसबाट उत्पादनको स्तर घट्नुको साथै खेती कार्यमा समेत विभिन्न कठिनाइ आइपरेको देखिन्छ । खास जातको लागि खास प्रविधिको आवश्यकता पर्ने र एकनासको स्तरयुक्त बीउ वा खाने आलुको उत्पादनबाट मात्र वांछित फाइदा उठाउन सकिने हुनाले कृषकलाई आफुले खेती गरेको आलुको जातका लक्षणहरुबारे पूरा जानकारी हुनु वांछनीय छ । मोटामोटी रुपमा आलुको जात छुट्याउन खास जातका बोट तथा यसका अंगहरुको लक्षणबारे साधारण ज्ञान हुनु आवश्यक छ ।

- (क) काण्ड (डाँठ) : वृद्धि-व्यवहार, रङ्ग, भुस भएको वा चिल्लो ।
- (ख) काण्डको भल्लर : पुष्ट वा अपुष्ट, सोभो वा घुम्रिएको र अन्य किसिमको ।
- (ग) पात तथा पत्रहरु : टुप्पाको पत्रको आकार अन्य पत्रहरुको स्थापन, रङ्ग आदि ।
- (घ) आधार पत्रकर : (Stipules) ठूलो, सानो , राम्ररी फैलिएको वा टाँसिएको ।
- (ङ) टुसा : रङ्ग, आकार, चिल्लो, खस्रो वा भुस भएको, टुप्पा-ठूलो वा सानो हाँगा फाट्ने किसिम-सानो वा ठूलो ठाडो वा सोभो ।
- (च) आलुको गेडा : रङ्ग, आकार, आँखाको गहिराइ, आँखीभौको प्रकृति आदि ।
- (छ) फुल : पुष्पक्रम (Inflorescence) को छाँटकाँट, मुख्य पुष्पपत्र र परागकोष्ठको रङ्ग र प्रकृति ।
- (ज) फल : सानो वा ठूलो, गोलो वा लाम्चो आदि ।



हावापानी र आलुको खेतीको याम

१. आलु बालीलाई उपयुक्त हावापानी

आलुबालीले चिसो हावापानी रुचाउँछ तर धेरै न्यून मात्रामा मात्र तुषारपातलाई सहन सक्दछ । विभिन्न जातका आलुको विकासले गर्दा उष्ण क्षेत्रहरुमा समेत यसको खेतीको सम्भावना भएको छ । साधारणतया रोपेको बीउ आलु उम्रन माटोको तापक्रम कम से कम 5° से. हुनुपर्दछ । धेरै न्यून तापक्रममा आलुको बोटको वृद्धि र विकास रोकिन सक्दछ भने चर्को तुषारपातले आलुको बोटलाई फेरि बढ्न नसक्ने गरी मार्न सक्दछ । आलुको बोट तथा गेडाले 2° से. भन्दा तल्लो तापक्रम सहन सक्दैन र तापक्रम 7° से. भन्दा तल भरेमा बोटको शारीरिक प्रक्रिया शिथिल हुन जान्छ । दिउँसोको तापक्रम $40-45^{\circ}$ से. र रातीको तापक्रम $20-22^{\circ}$ से. भएमा आलुको बोटको यथेष्ट वृद्धि हुन्छ भने आलुको गेडाको वृद्धि र विकासको लागि तापक्रम $15-20^{\circ}$ से. हुनु आवश्यक छ । तापक्रमको साथै लामो र छोटो दिनले पनि आलुको बोटको वृद्धि र विकासमा असर पार्दछ । यति नै तापक्रममा आलुको उत्पादन सबभन्दा राम्रो हुन्छ भन्न सकिदैन, कारण दिउँसोको र रातीको तापक्रम फरक नै भएको हुन्छ । तर रातीको तापक्रम तुलनात्मक रूपमा बढी भएमा बोटको श्वास-प्रश्वास क्रिया तीव्र हुने भएकोले प्रकाश-संश्लेषणबाट उत्पादित कार्बोहाइड्रेट आलुको गेडामा संचित नभई नष्ट हुन जाने हुन्छ । कहिलेकाहीं त तापक्रम 29° से. भन्दा माथि भएमा गेडा नै बन्न नपाउने पनि हुन सक्दछ । साधारणतया अधिकतम तापक्रम $30-32^{\circ}$ से. र न्यूनतम तापक्रम $15-20^{\circ}$ से. भएको बेला आलु खेती गरिएमा दिउँसो उचित तापक्रम र तेजिलो प्रकाशले प्रकाश-संश्लेषणको क्रियालाई बढाउने र चिसो रातले बोटको श्वास-प्रश्वास क्रियालाई घटाउने हुनाले आलुको फसलमा राम्रो असर पार्दछ । आलु उत्पादनमा विभिन्न कुराले असर पारेता पनि आलु गेडा लाग्न थालिसकेपछि प्रकाश-संश्लेषण र श्वास-प्रश्वास क्रियाले मुख्य प्रभाव पार्ने हुँदा आलु उत्पादनको परिमाण छोटकरीमा निम्नानुसार प्रस्तुत गर्न सकिन्छ :

आलु उत्पादन = (उत्पादित कार्बोहाइड्रेट) - (श्वास-प्रश्वास क्रियाबाट नासिन जाने कार्बोहाइड्रेट)

आलुको बोटमा गेडा लागिसकेपछि पनि एकाएक तापक्रम आवश्यकभन्दा बढी हुन गएमा आलुको गेडा टुसाई पहिले बनिसकेको आलुको वृद्धि तथा विकास रोकिन गई गेडामा पानी पस्न जान्छ र उपभोग योग्य हुँदैन । सो टुसाबाट आलुको शक्तिको भरमा नयाँ सानो आलु बन्न सक्दछ वा सो टुसा माटोबाट निस्केर वानस्पतिक डाँठको रूप धारण गर्न सक्दछ ।

आलुको बोट तथा गेडाको वृद्धि र विकासमा प्रकाशले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ । लामो दिन अथवा लामो प्रकाश समयले बोट बढी फस्टाउछ र फूल र फल बढी

लाग्दछ, जब कि छोटो दिन अथवा छोटो प्रकाश समयले उचित तापक्रम भएमा आलुको गोडाको वृद्धि र विकासमा राम्रो असर पर्दछ। चिसो तापक्रम भएका क्षेत्रहरूमा (जस्तै उत्तरी यूरोप) लामो दिन भएको अवस्थामा पनि बढी समयसम्म आलु बाली खेतमा खडा रहन सक्ने र प्रकाश-संश्लेषणको लागि बढी समय उपलब्ध हुने भएकोले आखिरमा उत्पादन बढी हुन जान्छ। तर नेपालमा लामो दिनमा आलु खेती गर्ने क्षेत्रहरूमा बोट बढ्ने बेलामा अति वर्षा तथा डडुवा रोगको प्रकोपले गर्दा आलु लामो समयसम्म खेतमा खडा रहन सक्तैन र अन्य क्षेत्रको तुलनामा आलु उत्पादन कम भएको पाइन्छ। उतरी अक्षांशहरूमा आलु २४ घण्टासम्म पनि प्रकाश-संश्लेषण क्रिया चालु राख्न सक्षम हुन्छ। लामो वा छोटो दिनको असरलाई तापक्रमले प्रभाव पार्न सक्दछ, र छोटै दिनमा पनि तापक्रम बढी भएमा फूल फुन सक्दछ।

सापेक्षिक आर्द्रताले आलु बालीलाई खास असर पार्दैन तर अति ओसिलो हावापानी भएको क्षेत्रमा दुसी सम्बन्धी रोगको प्रकोप बढ्न सक्ने सम्भावना भएकोले आवश्यक होशियारी अपनाइनु आवश्यक छ। अतः ओसिलो हावापानी नभएको बेलामा आलु खेतीको समय मिलाउन बढी वांछनीय छ। बढी बादल लागेको बेलामा आलु खेती गरिएमा ओसिलोपनबाट हुन सक्ने नोक्सानी बढ्नुको साथै प्रकाश-संश्लेषणको क्रियालाई समेत शिथिल पार्न सक्दछ।

आलु खेती गरिएको बेलामा माटोमा पानी तथा वायुको सञ्चार सुगम हुनु अति जरुरी छ। आलु लगाइएको जग्गामा केही समयको लागि पनि पानी जम्नाले आलु बालीमा घातक असर पर्न सक्दछ। पानी नजम्ने किसिमले आलु रोप्ने प्रविधि अपनाइएमा अर्थात् जग्गाबाट अनावश्यक पानी तर्काउन आवश्यकताअनुसार जग्गालाई बाँडफाँड गरी नालीको व्यवस्था भएमा आलु बालीले तेज वर्षालाई पनि सहन सक्दछ तर लामो अवधिसम्म लगातार पानी परिरहनाले विभिन्न रोगको प्रकोप बढ्न सक्दछ र बोटै पनि गलेर जाने सम्भावना हुन्छ। असिनाले पनि आलु बोटलाई चुटी छिया-छिया पारी डाँठै समेत भाँची उत्पादनमा नराम्रो असर पार्न सक्दछ। ठाडो बढ्ने दरो खालको आलुको बोटमा नरम डाँठ भएको फैलिने-पसिने खालको बोटको तुलनामा असिनाको असर कम हुन्छ।

२. नेपालको हावापानी

भौगोलिक स्थितिअनुसार नेपाल ८०° देखि ८८° पूर्वी देशान्तर र २७° देखि ३०° उत्तरी आक्षांशको बीचमा पर्दछ। नेपालको पूर्व-पश्चिम लम्बाइ करीव ८०० किलोमिटर र उत्तर-दक्षिण चौडाइ १३० देखि २५० किलोमिटरसम्म छ। करीव १,४१,००० वर्ग किलोमिटर क्षेत्रफल भएको नेपालमा केही दूरीमा नै विभिन्न किसिमको हावापानी र वनस्पति पाइन्छन् र भनिन्छ नेपालमा संसारमा पाइने सबैजसो किसिमका हावापानी

पाइन्छन् । हावापानी र वनस्पतिको स्थितिलाई उचाइले मुख्यतया प्रभाव पारेको देखिन्छ । दक्षिणी क्षेत्रमा समुद्र तहबाट ७५ मिटर उचाइदेखि लिएर उत्तरमा सगरमाथाको उचाइ ८,८४८ मिटरसम्म पुग्न जान्छ । भौगोलिक एवं प्रकृतिक दृष्टिकोणले नेपाललाई तीन भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ- (१) दक्षिणमा तराई भावर र चुरे डाँडाको उष्ण प्रदेश, (२) महाभारत तथा मध्यवर्ती पहाडी शीतोष्ण प्रदेश, र (३) उत्तरमा अति शीतप्रधान हिमाली प्रदेश । यी तीनै प्रदेशहरू पूर्व-पश्चिमतिर सम्पूर्ण नेपालमा फैलिएका छन् । नेपालमा विभिन्न किसिमको हावापानी पाइन्छ तर मोटामोटी रूपमा कृषिव्यवसायको दृष्टिकोणले नेपालमा निम्न प्रकारका हावापानी उपलब्ध छन् :

(क) **उष्ण मनसूनी हावापानी** : समुद्र सतहबाट १२०० मिटरभन्दा मनि पर्ने मैदानी तथा होचा पहाडी भूभागमा उष्ण वा अर्द्ध-उष्ण हावापानी पाइन्छ । त्यहाँको औसत तापमान २५° से. भन्दा बढी हुन्छ । तराई तथा भित्री मधेश क्षेत्रमा ७५ देखि ३०० मिटरसम्मको उचाइमा गर्मीमा चर्को गर्मी र बढी आर्द्र रही यहाँको हावापानी उष्ण प्रदेशीय हावापानीसँग मिल्दोजुल्दो छ । तराई क्षेत्रमा १४०० मि.मि. देखि २२०० मि.मि. मनसूनी वर्षात हुन्छ र यसमध्ये अधिकांश वर्षा जेष्ठ देखि आश्विनसम्म हुन्छ । नेपालको पूर्वी क्षेत्रमा पश्चिमी क्षेत्रको तुलनामा मनसून चाँडै शुरु हुन्छ र यसको अन्त पनि पछि हुन्छ । उदाहरणको लागि पूर्वी तराईको मोरङमा २००० मि.मि. पानी पर्दछ भने पश्चिमी तराईको विलौरीमा १००० मि.मि. मात्र पानी पर्दछ । जाडोमा पश्चिमी क्षेत्रमा पूर्वी क्षेत्रको तुलनामा बढी वर्षा हुन्छ ।

(ख) **शीतोष्ण मनसूनी हावापानी** : साधारणतया महाभारत पर्वत श्रृंखला र हिमालय पहाडको बीचको मध्यवर्ती क्षेत्रमा यो हावापानी पाइन्छ । मध्यवर्ती पहाडी क्षेत्रले देशको सबभन्दा बढी भूभाग ओगटेको छ र अर्ध-उष्णदेखि लेकाली हावापानीसम्म पाइन्छ । देशको करीब ६० प्रतिशत जनसंख्या यसै क्षेत्रमा बस्दछन् र २५०० मिटर सम्म घना बस्ती पाइन्छ । यस क्षेत्रअर्न्तत काठमाडौं, पोखरा लगायत अन्य ससाना उपत्यका, साँघुरो मैदानी र टार क्षेत्रदेखि उच्च पहाडी क्षेत्रहरू पर्दछन् । समुद्र सतहबाट करीव १२०० मिटरभन्दा माथि २००० मिटरसम्म उपोष्णदेखि समशीतोष्ण र सोभन्दा माथि ४००० मिटरसम्म शीतोष्ण र ठण्डा शीतोष्ण हावापानी हुन्छ । यस्तो शीतोष्ण प्रदेशमा औसत अधिकतम तापमान २०° देखि ३०° से. सम्म रहन्छ । गर्मीमा धेरै गर्मी नभए तापनि जाडोमा केही बढी जाडो हुन्छ । यसरी मध्य पर्वतीय क्षेत्रको साथै हिमालय प्रदेशका दक्षिणी तथा उत्तरी क्षेत्रका खेती योग्य इलाकाहरू पनि यसै हावापानीअन्तर्गत पर्दछन् ।

(ग) **लेकाली हावापानी** : करीव ४००० मिटरभन्दा माथिको भागमा लेकाली हावापानी पाइन्छ । यस क्षेत्रमा हिउँदमा हिउँले ढाकिएको हुन्छ र हिउँ पलेपछि ग्रीष्म र वर्षयाममा भेडा र चौरा चराउन लगिन्छ र यसै बेला आलु, जौ आदिको पनि खेती गरिन्छ । यो क्षेत्र वृक्षरेखाभन्दा माथि पर्दछ । साधारण बोलचालमा करीब २५००

मिटरभन्दा माथिको भागलाई लेक भन्ने प्रचलन छ । करीव ५००० मिटरभन्दा उच्च क्षेत्रमा हिमाली वा ध्रुवीय हावापानी हुन्छ र यो क्षेत्र कृषि व्यवसायको दृष्टिले उपयोगी छैन ।

नेपालको भौगोलिक स्थिति तथा हावापानीको विचार गरी विभिन्न क्षेत्रमा विभिन्न समयमा आलु खेती गरिन्छ । मुख्यतया पहाडी क्षेत्रमा गर्मी याममा र तराई क्षेत्रमा जाडो याममा आलु खेती हुन्छ तर विभिन्न क्षेत्रमा तुषारो, तापक्रम, बर्सात आदिको विचार गरी एकै जग्गाबाट दुई बाली लिने प्रचलन छ । कुनै-कुनै क्षेत्रमा आलु रोप्ने समयलाई अधिपछि पारी वर्षमा तीन बालीसम्म पनि लिन सकिने देखिन्छ । साधारणतया पहाडी क्षेत्रमा प्रति १००० मिटर उचाइ बढ्दै गएमा आलु रोप्ने तथा खन्ने समयमा एक सप्ताहजति ढीलो हुँदै जान्छ । करीब एकनासको उचाइ भएको विभिन्न क्षेत्रहरूमा पनि दिउँसो र रातिको उपलब्ध तापक्रमको आधारमा खेतीको समय अदलबदल हुन सक्दछ । काठमाडौं उपत्यकामा इलाम तथा धनकुटाको तुलनामा आलु रोप्ने समय निश्चित समयभन्दा तलमाथि गर्न मुश्किल छ अर्थात् आलु रोप्न सकिने समयको अवधि सीमित छ । कारण काठमाडौं उपत्यकामा माघदेखि चैत्र महीनासम्म तुषारो पर्न सक्दछ र वैशाखदेखि तापक्रम निकै बढ्दै जानुको साथै बर्सातले पनि बालीलाई हानि पुऱ्याउन सक्ने सम्भावना हुन्छ । शिशिर बालीमा भाद्र-आश्विनमा बर्सातको कारणबाट खेतमा पानी जम्नाले आलु रोपाइँमा बाधा हुन्छ भने मार्गदेखि चर्को तुषारो पर्ने हुनाले बालीको अवधि छोटो हुन जान्छ । उपत्यकाभित्र नै पनि नदीको किनार अवस्थित जग्गाहरूमा अन्य क्षेत्रको तुलनामा तुषारोको प्रकोप कम हुने भएकोले मार्ग-पौषमा समेत वाली खडा रहन सक्दछ । इलाम र धनकुटामा काठमाडौं उपत्यकाको तुलनामा सरदर तापक्रम एकाएक धेरै फरक नपर्ने, दिउँसो र रातिको तापक्रम पनि अत्यधिक फरक नपर्ने, तुषारोको प्रकोप पनि कम भएको र भिरालो जग्गामा बर्सातको पानी नजम्ने भएकोले आलु खेतीको अवधि अधिपछि पार्न सकिने प्रशस्त सम्भावना छ । तर कुनै पनि ठाँउमा बढी उत्पादनको लागि आलुको जात, बीउको अवस्था, खाने वा बीउ आलु उत्पादन, बाली परियोजना आदि विचार गरी सर्वोत्तम समयको ज्ञान हुनु आवश्यक छ । कारण विभिन्न अवस्थाहरूले गर्दा एकै डाँडामा पनि एक पाखाबाट अर्को पाखामा आलु खेतीको उपयुक्त समयमा फरक पर्न सक्दछ । कुनै एक क्षेत्रमा पनि विविध भौगोलिक प्रकृतिले गर्दा त्यस क्षेत्रलाई लागू हुने गरी आलु रोप्ने समय किटान गर्न सकिदैन र त्यसमाथि पनि आलुको अवस्था तथा खेती प्रविधिबाट पनि रोप्ने समयमा केही हदसम्म हेरफेर गर्न सकिने सम्भावना हुन्छ ।

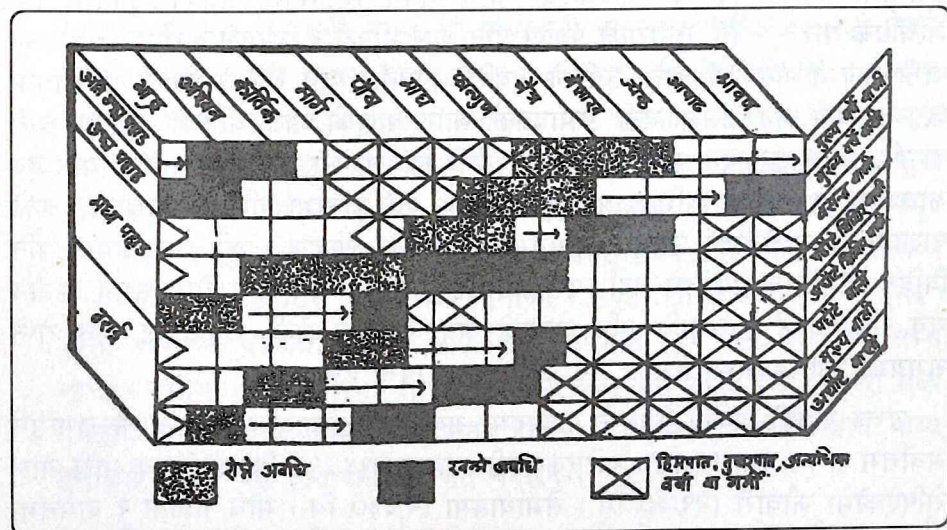
उच्च पहाडी क्षेत्रमा विभिन्न उचाइमा अवस्थित ठाँउहरूमा मुख्य बाली लगाउन सर्वोत्तम समय पत्ता लगाउन गरिएका परीक्षणहरूमा १५/१५ दिनको फरक पारी आलु रोपिएकोमा जौबारी (२९४० मि.) सेर्माथाङमा (२,६३० मि.) माघ महीना र दामनमा (२,३६०) फाल्गुनमा लगाइएको बाली सर्वोत्तम देखिएको छ । साधारणतया दामनको तुलनामा जौबारी र सेर्माथाङको रोप्ने समय पछि पर्नुपर्ने हो तर जौबारी र सेर्माथाङको रोप्ने बीउ आलुमा टुसा नहुने भएकोले प्रांगारिक मलले छोपि पहिले नै रोपिदिनाले बीउ आलु माटोभित्र टुसाई हिउँ परिलसकेपछि माटोमा उचित तापक्रम उपलब्ध हुनासाथ

हिउँको चिसानको उपयोग गरी चैत्र-वैशाखको शुरुमा आलु उम्रिसक्दछ । टुसा निस्केको बीउ आलु भएमा फाल्गुन-चैत्रमा रोपे पनि उही समयमा उम्रन्छ तर हिउँ परी चिसो भएको माटोलाई चलाउनाले माटोको चिसान कम भई उम्रन ढीलो हुन जाने र पछि बाली वृद्धि हुने बेलामा नराम्रो असर मर्ने सम्भावना हुन्छ । दामनको उचाइ अरु दुई ठाउँको तुलनामा कम भएकोले बीउ आलुमा यथेष्ट टुसाको वृद्धि भइसकेको हुन्छ र चाँडै रोपिएमा तुषारोले क्षति पुऱ्याउने सम्भावना हुन्छ अतः दामनमा फाल्गुनमा रोपिए पनि तुषारोपात सकेपछि चैत्र-वैशाखमा उम्रिसक्दछ ।

अति उच्च पहाडी क्षेत्रमा पनि हावापानीअनुसार आलु रोप्ने समय ठाउँ-ठाउँमा अगाडि-पछाडि पर्दछ । उदाहरणको लागि लाङटाङ र मुक्तिनाथ क्षेत्र (३५०० मि.) एकै उचाइमा अवस्थित छन् तर लाङटाङमा मुक्तिनाथको तुलनामा अगावै आलु रोपिन्छ । लाङटाङमा चाँडै वर्षा शुरु हुन्छ र पछि वर्षाले आलु बालीको विकासमा बाधा पार्दछ तर मुक्तिनाथ क्षेत्रमा वर्षा कम हुने र पछि शुरु हुने भएकोले तथा डढुवाको प्रकोप पनि कम हुने भएकोले आलु पछि रोपिन्छ । यस्तै किसिमले पूर्वी उच्च पहाडी क्षेत्रको तुलनामा पश्चिमी उच्च पहाडी क्षेत्रमा बर्सात ढीलो शुरु हुने हुनाले आलु रोप्ने समय पनि क्रमशः ढीलो हुँदै जान्छ ।

३. नेपालमा आलु खेतीको याम

नेपालको भौगोलिक स्थिति र हावापानीबारे माथि नै वर्णन गरिसकिएको छ । तर आलु खेतीको दृष्टिकोणले मोटामोटी रूपमा नेपालमा विभिन्न क्षेत्रमा उपलब्ध जलवायुअनुसार आलु खेती गर्ने समय निम्नबमोजिम बाँडफाँड गर्न सकिन्छ । नेपालको विभिन्न क्षेत्रमा खेतीको याम चित्र नं. ३ मा दर्शाइएको छ ।



चित्र नं. ३ : नेपालको विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रमा आलुका विभिन्न बालीहरू रोप्ने र खन्ने समय

(क) तराई र भित्री मधेश क्षेत्र (३०० मिटरभन्दा मुनि)

यस क्षेत्रमा तीनवटा आलु बाली लिने सम्भावना छ :

१. अघौटे बाली : मध्य भाद्र र आश्विनको शुरुमा रोपी मार्ग-पौषमा खन्ने ।

२. मुख्य बाली : आश्विनको अन्त्यदेखि कार्तिकमा रोपी फाल्गुनमा खन्ने ।

३. पछौटे बाली : मार्गमा रोपी फाल्गुनदेखि चैत्रमा खन्ने ।

यस क्षेत्रमा आश्विनदेखि फाल्गुनसम्म आलु खेतीको लागि उपउत्त तापक्रम उपलब्ध छ र चैत्रदेखि भाद्रसम्म अति चर्को तापक्रम र अति वर्षाले गर्दा आलु खेती सम्भव हुँदैन ।

अघौटे बाली लगाउने समयमा वर्षा भइरहने हुनाले पानी नजम्ने भीर पाखोमा मात्र आलु लगाउन सकिन्छ । बढी तापक्रम र वर्षाले गर्दा बीउ आलु माटोभित्र कुहन सक्ने हुनाले खेतमा कहीं-कहीं बोट खाली हुन सक्दछ । अतः काटिएको बीउ यस बालीको लागि प्रयोगमा ल्याउनु हुँदैन । मुख्य बालीको याममा तापक्रमको स्थिति उचित रहन्छ तर पहाडका छेउछाउमा आलुको बोट सानै छँदा कहिलेकाहीं तुषारो पनि पर्न सक्ने संभावना छ । पछौटे बाली खन्ने बेलामा तापक्रम चर्को हुँदै जान्छ र बालीको अवधि पनि कम हुन्छ र यस बालीमा लाही कीराको प्रकोप बढी हुने भएकोले आवश्यक प्रविधि नअपनाइएमा उत्पादन बीउको लागि उपयुक्त हुँदैन । तराईमा आलु खेती गर्दा सिंचाइको आवश्यकता पर्दछ । कुनै-कुनै वर्षमा आलुको जात डडुवा अवरोधक नभएको खण्डमा डडुवा रोगले प्रशस्त क्षति पुऱ्याउन सक्दछ । पश्चिमी तराईमा वर्षाको असर कम हुने भएकोले पूवी तराईको तुलनामा केही अगाडि नै आलु रोप्न सकिन्छ । तराई क्षेत्रजस्तै हावापानी भएमा बेसी र उपत्यकाहरुमा पनि आलुको मुख्य बाली आश्विन-कार्तिकतिर नै लगाइन्छ ।

(ख) मध्य पहाडी क्षेत्र (३००-१५०० मिटर)

नेपालमा आलु खेतीको दृष्टिकोणले यो क्षेत्रले सबभन्दा महत्वपूर्ण स्थान राख्दछ । तुषारो पर्ने बेलामा आलु खन्ने र रोप्ने व्यवस्था मिलाउन सकिएमा र तुषारोको असरलाई कम पार्ने उपायहरु अपनाउन सकिएको खण्डमा धेरैजसो ठाउमा आश्विनदेखि आषाढको शुरुसम्म आलु बाली खेतमा खडा रहन सक्ने सम्भावना छ तर केही ठाउँमा बाहेक तुषारो पर्ने बेलामा आलु खेतमा रहँदैन । तापक्रम, तुषारो तथा वर्षाको विचार गरी रोपाईंको समय अधिपछि पारी साधारणतया वर्षको दुई बाली लिन सकिन्छ ।

(१) शिशिर बाली : मध्य भाद्रदेखि मध्य मार्गसम्म रोपेर मध्य मार्गदेखि फाल्गुन सम्म खन्ने ।

(२) वसन्त बाली : मध्य पौषदेखि फाल्गुनसम्म रोपेर वैशाखदेखि आषाढ सम्म खन्ने ।

यस क्षेत्रमा पहाड, बेसी र उपत्यका समावेश भएकोले भौगोलिक अवस्था तथा हावापानीअनुसार उपरोक्त दुवै बालीको रोप्ने समय विभिन्न स्थानमा अगाडि-पछाडि पर्न सक्दछ ।

शिशिर बाली वर्षायामको अन्त्यमा या सो पछि मध्य भाद्र देखि मध्य मार्ग सम्म लगाइन्छ । पानी नजम्ने उच्चा जग्गाहरूमा मकै भाँचिसकेपछि भाद्र-आश्विन तिर आलु लगाइन्छ भने पानी जम्ने जग्गाहरूमा धान काटिसकेपछि कार्तिक-मार्ग तिर आलु लगाइन्छ । उच्च जग्गाहरूमा सुक्खा हुने र सिंचाइ गर्न कठिन भएकोले तुषारो पर्न थाल्ने हुनाले मार्गको अन्तिमतिर आलु खनिन्छ । होचा जग्गाहरूमा सिंचाइ गर्न सकिने र खास गरी नदी-नालाको छेउछाउमा तुषारोको असर तीव्र नहुने भएकोले फाल्गुनको शुरुतिर आलु खनिन्छ । अतः यो बाली लगाउने समय ठाउँ अनुसार अति वृष्टि तथा तुषारपातको असरलाई छल्ने किसिमले हेरफेर गरिन्छ । कार्तिक-मार्ग देखि सिंचाइको आवश्यकता पर्दछ भने भाद्र-आश्विनमा बर्सातले गर्दा डढुवा लाग्ने सम्भावना हुन्छ । भाद्र-आश्विनतिर रोप्ने बीउ काटिएको हुनु हुँदैन अन्यथा कुहुने सम्भावना हुन्छ ।

यस क्षेत्रमा वसन्त बाली मुख्य बालीको रूपमा खेती गरिन्छ । आलु उम्रने बेलामा तुषारो छल्ने गरी आलु रोप्ने समय पौषदेखि फाल्गुनसम्म हुन्छ र साधारणतया उचाइ बढ्दै गएपछि आलु रोप्ने समय पछि रोपिने आलु वर्षायाम शुरु हुनुअघि नै खनिन्छ र पछि रोपिने आलु वर्षायामको शुरुमा खनिन्छ । धान खेती गरिने क्षेत्रहरूमा वैशाखको शुरुतिर नै आलु खन्ने कार्य थालिन्छ । यस बालीलाई शुरुदेखिनै सिंचाइको आवश्यकता पर्दछ । चाँडो वर्षा भएमा चैत्रदेखि नै डढुवाको प्रकोप शुरु हुन सक्दछ ।

(ग) उच्च पहाडी क्षेत्र (१५००-३००० मिटर)

यस क्षेत्रमा अतिवृष्टि, हिमपात तथा तुषारपातले गर्दा आलु बालीको वृद्धि र विकासको लागि अरु क्षेत्रको तुलनामा निकै छोटो अवधि (चैत्र देखि आषाढ) मात्र उपलब्ध छ साधारणतया यस क्षेत्रमा आलु खेती वर्षको एक बाली मात्र लिइन्छ । फाल्गुन-चैत्रमा आलु रोपी श्रावण-भाद्रमा आलु खनिन्छ । तल्ला भेगहरूमा माघतिर रोपी गोडमेल र माटो चढाउने काम भएपछि सोही जग्गामा मकै लगाइन्छ र वैशाख-ज्येष्ठ तिर आलु खनिन्छ । उपयुक्त जात तथा राम्रो बीउको व्यवस्था सहित उचित प्रविधि अपनाइएमा श्रावणमा आलु रोपी मार्गमा आलु खन्न सकिने पनि केही ठाउँमा सम्भावना हुन सक्दछ । यस क्षेत्रमा तराई तथा मध्य पहाडी क्षेत्रको तुलनामा उत्पादन कम हुन्छ । आकाशेखेती भएकोले बालीको शुरु तथा मध्यमा

सुक्खा मौसम वा असिनाको प्रकोप र अन्त्यतिर आतिवृष्टि र डडुवा रोगको प्रकोपले यस क्षेत्रको बालीलाई प्रशस्त प्रतिकूल प्रभाव पारेको हुन्छ। खन्ने बेलामा वर्षायामको मध्य पर्ने हुनाले आलु खन्न तथा सुकाउन निकै नै गाह्रो हुन्छ। केही कृषकहरु आफुलाई उपभोगको लागि आवश्यक आलु नखनी बारीमा नै छाडि राख्छन् र वर्षा समाप्त भएपछि आश्विन-कार्तिक तिर मात्र खन्छन्। यस क्षेत्रमा आलुको उत्पादन बढाउन प्रविधिहरुको अनुसन्धान तथा विकास गर्नु अत्यावश्यक भएको छ।

(घ) अति उच्च पहाडी क्षेत्र (३००० मिटरभन्दा माथि)

यस क्षेत्रको आलु खेती उच्च पहाडी क्षेत्रसँग मिल्दोजुल्दो छ तर यहाँ आलु बालीको वृद्धि-विकासको लागि उपयुक्त अवधि धेरै छोटो हुन जान्छ। हिउँ पग्लेपछि मध्य चैत्रदेखि ज्येष्ठसम्म आलु रोपिन्छ र वर्षायामको अनत्यतिर भाद्रदेखि कार्तिकसम्ममा आलु खनिन्छ। यस क्षेत्रमा हिमालय पहाडको दक्षिणी मोहडा तथा भित्री हिमालयस्थित खेती योग्य भु-भागहरु पर्दछन्। समुद्र तहबाट ४३०० मिटर उचाइसम्म मानिसको बसोबास पाइन्छ। मनाङ ३८०० मिटर उचाइमा अवस्थित छ। खुम्बु क्षेत्रमा ३८०० देखि ४००० मिटरसम्ममा सेर्पाहरुको मुख्य बसोबास पाइन्छ। ४८०० मिटरसम्ममा आलु खेती गरिएको पाइन्छ। यस क्षेत्रमा वर्षमा एक बाली मात्र हुन्छ र आलु, उवा, जौ, फापर र केही तरकारी जस्तै मूला, सलगम, तोरी आदी प्रमुख छन्। अति उच्च क्षेत्रहरुमा वैशाख-ज्येष्ठतिर आलु रोपी आश्विन-कार्तिकतिर आलु खनिन्छ र तल्ला भेगहरुमा चैत्र-वैशाखतिर रोपी श्रावण-भाद्रतिर खनिन्छ। खुम्बु क्षेत्रका सेर्पाहरु जाडोमा ३८०० मिटरभन्दा मनि गम्सामा आई बस्दछन् र गर्मीमा ४८०० मिटरसम्मको उचाइमा यार्सामा आई बस्दछन्, यस क्रममा पशु चराउने तथा खेती गर्ने व्यवसाय चलिरहेको हुन्छ।



आलुको बोट र गेडाको वृद्धि व्यवहार र विकास

आलु खेतीबाट उचित फाइदाको लागि आवश्यक व्यवस्थापन प्रविधि अपनाउन आलुको जीवनचक्र र यसलाई असर पार्ने प्रकृतिक तथा कृत्रिम तत्वहरूको ज्ञान हुनु आवश्यक छ । भू तथा जलवायुको स्थितिअनुसार नेपालका विभिन्न क्षेत्रमा विभिन्न समयमा आलु खेती गरिन्छ र बालीको समयअनुसार विशेष खेती प्रविधिहरू अपनाइन्छ ।

१. आलुको जीवनचक्र

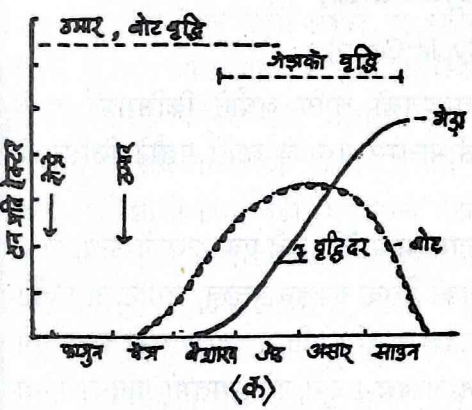
आलु खनिसकेपछि केही हप्तादेखि महीनासम्म आलुको गेडा सुषुप्तावस्थामा रहन्छ । यसपछि आलुको टुप्पाको आँखाबाट एउटा जेठो टुसा निस्कन्छ र केही हप्ता पछि अरु आँखाहरूबाट पनि टुसाहरू निस्कन थाल्दछन् । त्यसपछि टुसाहरूमा हाँगाहरू फाट्न थाल्दछन् । सुषुप्तावस्था समाप्त भएपछि जेठो टुसा निस्कनासाथ आलुलाई उपयुक्त तापक्रम तथा चिसान भएको अवस्थामा रोपिएमा टुसाबाट बोटको वृद्धि तथा विकास हुन थाल्दछ तर यस्तो अवस्थाको बीउ रोपेर अधिकतम उत्पादन लिन सकिदैन । बीउ आलुको सबै आँखाबाट टुसा निस्किसकेपछि टुसाहरूको वृद्धि हुँदै आलु चाउरिन थाल्दछ र बेलामा नरोपिएमा पछि गएर टुसामा ससाना आलुको विकास भई बीउ रोप्न लायक रहँदैन । धेरै नै टुसाको वृद्धि भई शारीरिक रूपले जीर्ण भइसकेको बीउ आलु रोपेर सन्तोषजनक उत्पादन लिन सकिदैन । अतः बीउ आलुमा जेठो टुसा निस्कने बेलाभन्दा केही हप्तापछि र टुसाको अत्यधिक वृद्धि भई आलु चाउरिनु भन्दा पहिले बीउ आलु रोपिनु वांछनीय हुन्छ ।

बीउ आलु रोपेपछि यसबाट बोटको वृद्धि र विकासलाई मोटामोटी रूपमा तीन अवस्थामा बाँड्न सकिन्छ र चित्र नं. ४ मा सो अवस्थाहरू अंकित गरिएको छ ।

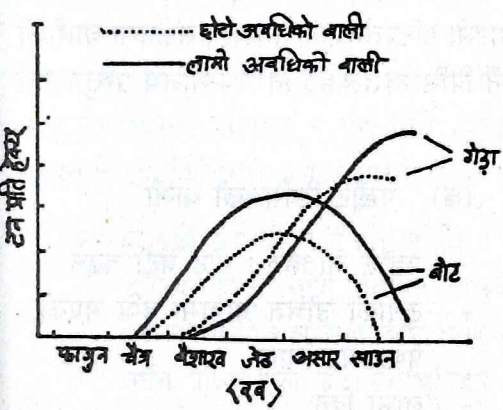
(क) बोट उम्रने अवस्था : माटो, हावापानी र बीउ आलुको टुसाको अवस्थानुसार बीउ आलुबाट बोट माटोबाहिर उम्र्न आलु रोपेको २ हप्तादेखि ५-६ हप्तासम्म लाग्न सक्दछ । तराई क्षेत्रमा उपयुक्त अवस्थाको बीउ रोपिएमा १५-२० दिनमा उम्रिन्छ भने लेकाली क्षेत्रमा टुसा नउम्रिएको बीउ रोप्दा उम्र्न ३०-४५ दिन लाग्न सक्दछ ।

(ख) बोटको वृद्धि हुने अवस्था : आलुको बोट माटोबाहिर उम्रिसकेपछि शुरुमा जोडतोडका साथ वृद्धि तथा विकास हुन्छ र यो अवस्था केही न केही मात्रामा बोट नछिप्पिन्जेलसम्म कायम रहन्छ । तराई तथा सो सरहको जलवायु भएको क्षेत्रमा बोटको वृद्धि र विकासको क्रिया ५०-७० दिनसम्म जारी रहन्छ । यस वृद्धि र विकासको अवस्थालाई असर पार्ने विभिन्न तत्वहरूको प्रभावमा मुख्य डाँठहरू तथा हाँगाहरूको वृद्धिबाट बोटको लम्बाइ तथा घेरा बढ्न थाल्दछ ।

आलुको बोटको डाँठमा ४-५ तहसम्म हाँगाहरु फाट्न सक्दछन् तर नाइट्रोजन मलको अत्यधिक अभाव भएमा मुख्य डाँठबाट हाँगा फट्न सक्दैन र लम्बाइ पनि निकै कम हुन जान्छ । बोटको फेदीबाट माथितिर १०-१४ पातसम्म पातहरु चाक्ला हुँदै जान्छन भने सोभन्दा माथिका पातहरु साना हुँदै जान्छन र फूलका कोपिलाहरु देखिन थाल्दछन् ।



चित्र नं ४:
क) आलुको बोट तथा गेडाको साधारण वृद्धि व्यवहार ।



(ख) छोटो तथा लामो अवधिमा हुने आलुको बोट तथा गेडाको वृद्धि व्यवहार ।

(ग) आलुको गेडाको वृद्धि हुने अवस्था : आलुको गेडा बन्ने क्रिया वानस्पतिक वृद्धि र विकासको मध्यतिर शुरु हुन थाल्दछ र बोट नछिप्पिन्जेल साधारणतया तराई क्षेत्रमा अघौटे, मध्यम र पछौटे जातमा क्रमशः ५०दिन (रोपेको ४५ देखि ९५ दिनसम्म), ६० दिन (रोपेको ५० देखि ११०दिनसम्म) र ७० दिन (रोपेको ६० देखि १३० दिनसम्म) सम्म आलुको गेडाको वृद्धि र विकास भइरहेको हुन्छ र सो पछि बोक्रा छिप्पिन थाल्दछ ।

उपरोक्त सबै अवस्थाहरुको अवधि पहाडी क्षेत्रहरुमा १५-३० दिनसम्म पछि पर्न जान सक्दछ तर उपलब्ध जलवायुले पनि यस अवधिमा केही हेरफेर हुन सक्दछ ।

२. आलुको बोटको वृद्धि-व्यवहारमा असर पार्ने तत्वहरू

आलुको बोटको वृद्धि र विकासको अवधि र आलुको गेडाको वृद्धि-व्यवहारमा निकट सम्बन्ध हुन्छ। कुनै ठाँउमा आलु बालीको वृद्धि र विकासको अवधिको दृष्टिकोणले चित्र नं. ४ (ख) मा प्रस्तुत गरिएअनुसार दुई किसिमका बालीहरू हुन सक्दछन् :

(क) अघौटे किसिमको बाली, (Short Cycle Crop)

(ख) पछौटे किसिमको बाली (Long Cycle Crop)

छोटै अवधिमा सम्भाव्य अधिकतम उत्पादनको लागि अघौटे किसिमको बाली हुनुपर्दछ र उत्पादन हुन सक्ने अधिकतम सीमासम्म पुग्नको लागि पछौटे किसिमको बाली हुनुपर्दछ।

हुनत उपलब्ध आलुको जातले (अघौटे, मध्यम वा पछौटे) कुनै एक ठाउँको उत्पादनमा निश्चित प्रभाव पार्दछ। कारण यिनीहरूमा आफ्नै पैतृक गुणहरू हुन्छन्, अघौटे वा पछौटे जातहरूमा पनि कुनैमा चाँडै गेडा लाग्न थाल्दछ र वृद्धि पनि एकनास राम्रो हुन्छ भने अर्कोमा ढीलो गेडा लाग्ने र विस्तारै वृद्धि हुन सक्दछ। कुनै एकै जातमा पनि तराईमा एक किसिमको वृद्धि-व्यवहार छ भने पहाडमा अर्कै किसिमको हुन जान्छ। अतः आलुको वृद्धि-व्यवहार जातले मात्र निश्चित पाउँन बरु यसलाई असर पार्ने कृत्रिम तथा प्राकृतिक तत्वहरूको हेरफेरबाट बालीको वृद्धि-व्यवहारमा परिवर्तन हुन सक्दछ। संक्षेपमा बालीको वृद्धि-व्यवहार र यसको अवधिमा असर पार्ने विभिन्न तत्वहरू निम्नबमोजिम प्रस्तुत गर्न सकिन्छ :

(क) अघौटे किसिमको बाली

- अघौटे जातहरू : बोट कम बढ्ने
- टुसा धेरै भई बढी चाउरिएको बीउ आलु
- छोटो दिन
- कम तापक्रम
- बढी तेजिलो प्रकाश
- बोटको घनत्व बढी
- थोरै नाइट्रोजन मल
- थोरै चिसान भएको माटो
- कम मलिलो माटो
- बी ९, सी.सी.सी. आदि रसायनको प्रयोग

(ख) पछौटे किसिमको बाली

- पछौटे जातहरू : बोट बढी बढ्ने
- टुसाको उचित मात्रामा वृद्धि भएको पुष्ट बीउ आलु
- लामो दिन
- बढी तापक्रम
- कम तेजिलो प्रकाश
- बोटको घनत्व घटी
- धेरै नाइट्रोजन मल
- धेरै चिसान भएको माटो
- बढी मलिलो माटो
- जिब्वरेल्लिक एसिडको प्रयोग

यस अतिरिक्त नेपालको विभिन्न क्षेत्रमा विभिन्न समयमा खेती गरिने आलु बालीहरुको वृद्धि तथा अवधिमा निम्न तत्वहरुले पनि अप्रत्यक्ष रूपले प्रभाव पारेको देखिन्छ :

(क) तुषारपात, असिना र वर्षाको अवधि तथा परिमाण ।

(ख) डाँठ-पातमा लाग्ने विभिन्न रोगको प्रकोप जस्तै डढुवा, थोप्ले डढुवा आदि ।

एकै ठाउँमा एकै जातको आलु रोपिए तापनि उपरोक्त तत्वहरुमध्ये कुनै एक तत्वको असरबाट पनि आलु बाली अघौटे वा पछौटे किसिमको हुन जान सक्दछ । उदाहरणको लागि पुष्ट र चाउरिएको बीउको फलस्वरूप मात्र पनि आलु बाली छिपिन १५-२० दिनको फरक पर्नुको साथै आलुको वृद्धि-व्यवहार तथा उत्पादनमा निकै असर पार्न सक्दछ तर सबै तत्वहरुले एकनास प्रभाव पार्दछन् भन्न सकिदैन । लेकाली क्षेत्रमा आलु खेती गर्दा लामो दिन, बढी चिसानको मात्रा र पुष्ट बीउको प्रयोगले गर्दा एकै जातको आलु पनि तराई तथा काठमाडौं उपत्यकाको तुलनामा पछौटे किसिमको हुन जान्छ तर कम उर्वरा माटो, कम तापक्रम, बादल र कुइरोले गर्दा कम तेज भएको प्रकाश, आलुको गेडा बन्न थालेदेखि बर्सात शुरु हुने र रोगव्याधिको प्रकोप आदि कारणले गर्दा तराई तथा उपत्यकाको तुलनामा उत्पादन कम हुन जान्छ ।

३. आलुको गेडाको वृद्धि-व्यवहारमा असर पार्ने तत्वहरु

आलु फल्ने तान्द्राको टुप्पामा आलु गेडा लाग्न शुरु हुनेदेखि लिएर आलु छिपिने बेलासम्म विभिन्न तत्वहरुले आलुको गेडाको वृद्धिमा असर पार्दछन् अर्थात् अन्तमा आलु उत्पादनको परिमाण र गुण यिनै तत्वहरुबाट निश्चित हुन्छन् । यी तत्वहरुबाट मुख्यतया दुई किसिमले प्रभाव पारेको हुन्छ ।

(क) **आलुको गेडाको वृद्धि हुने अवधि र प्रतिदिन आलुको गेडाको वृद्धि** : आलुको उत्पादनको परिमाण प्रतिदिन आलुको गेडाको वृद्धि (संख्या तथा तौल) र वृद्धि हुने जम्मा दिनको संख्याबाट निश्चित हुन्छ । अतः आलुको राम्रो उत्पादनको लागि प्रतिदिनको उत्पादन वृद्धिदर बढी हुनुको साथै वृद्धिको अवधि लामो हुनुपर्दछ । आलुको उत्पादनको परिमाण निम्न बमोजिम व्यक्त गर्न सकिन्छः
(जम्मा उत्पादन) = (प्रतिदिनको उत्पादन वृद्धि) X (उत्पादन वृद्धि हुने दिनको संख्या)

(ख) **प्रकाश-संश्लेषण र श्वास-प्रश्वास क्रिया** : आलुको बोटमा हुने प्रकाश-संश्लेषण र श्वास-प्रश्वास क्रियाहरुद्वारा आलुको गेडाको वृद्धिमा मुख्य रूपले प्रभाव पारेको हुन्छ । प्रकाश-संश्लेषणद्वारा निर्मित कार्बोहाइड्रेटको केही भाग डाँठ, पात, तान्द्रा, जरा र आलुको गेडाको श्वास-प्रश्वासको क्रियाको लागि खर्च हुन्छ र केही भाग बोटको विभिन्न अंगहरुको वृद्धिमा खर्च हुन्छ तर

साधारण अवस्थामा बढी भाग आलुको गेडाको वृद्धिको निमित्त उपयोग हुन्छ। बेलायतमा ज्येष्ठ-आषाढमा साधारण मौसमी अवस्थामा (१७.५° से. तापक्रम) प्रकाश - संश्लेषणद्वारा निर्मित कार्बोहाइड्रेट निम्नबमोजीम उपयोग भएको पाइएको छ :

- डाँठ-पातको वृद्धिमा	१३%
- डाँठ-पातको श्वास-प्रश्वास क्रियामा	७%
- जराको वृद्धि तथा श्वास-प्रश्वास क्रियामा	२%
- आलुको गेडाको वृद्धिमा	७१%
- आलुको गेडाको श्वास-प्रश्वास क्रियामा	७%

अतः प्रकाश-संश्लेषण तथा श्वास-प्रश्वास क्रियाको स्थिति र संश्लेषित कार्बोहाइड्रेट प्रतिएकाइ समयमा कति सक्षमताका साथ आलुको गेडाको वृद्धिको लागि उपयोग हुन्छ भन्ने कुराले आलुको उत्पादनमा असर पारेको हुन्छ। संक्षेपमा यस कुरालाई निम्नबमोजिम प्रस्तुत गर्न सकिन्छ :

(आलुको उत्पादन) = (संश्लेषित कूल कार्बोहाइड्रेट) - (श्वास-प्रश्वास क्रिया र बोटको वृद्धिको लागि उपयोग भएको कार्बोहाइड्रेट)

४. प्रकाश-संश्लेषण तथा श्वास-प्रश्वास क्रियामा असर पार्ने मुख्य तत्वहरू

(क) डाँठ-पातको परिमाण तथा उमेर: आलु उम्रिसकेपछि पूरा जग्गा डाँठ-पातले नढाकिएसम्म अर्थात् सूर्यको प्रकाश भुईँमा परेसम्म उचित मात्रामा प्रकाश-संश्लेषण क्रिया उपयोग हुन पाएको हुँदैन भने अत्यधिक मात्रामा डाँठ-पातको वृद्धि भएमा सबै पातले सूर्यको प्रकाश उपयोग गर्न पाउँदैन। अतः ठाउँ तथा बालीको किसिमअनुसार प्रतिहेक्टर जग्गाको लागि उपयुक्त मुख्य डाँठको संख्या वा पातको क्षेत्रफल मान (Leaf Area Index) को ज्ञान भएमा प्रतिहेक्टर उपयुक्त मात्रामा उपयुक्तस्थितिको बीउ आलु प्रयोग गरी आलुको सम्भाव्य अधिकतम उत्पादन लिन सकिन्छ। कुनैपनि क्षेत्रमा अधिकतम उत्पादनको लागि प्रतिहेक्टर अधिकतम डाँठको संख्याको सीमा नाघेपछि उत्पादन वृद्धि हुन सक्दैन। राम्रो उत्पादनको लागि पातको क्षेत्रफल मान ३ देखि ५ हुनु वांछनीय मानिन्छ।

नयाँ पातहरूमा श्वास-प्रश्वास क्रिया बढी हुन्छ भने पुराना छिप्पिएका पातहरूमा प्रकाश-संश्लेषणबाट अर्थात् धेरै पुराना वा नयाँ नभएका मध्यम खालका पातहरू प्रकाश-संश्लेषणबाट अधिक कार्बोहाइड्रेट तयार पार्न बढी सक्षम हुन्छन्। आलुको बोट

वृद्धि भइरहेको अवस्थामा तुषारो वा असिना परेमा आलुको गोडा ठूलो हुन सक्दैन भन्ने कृषकहरुको अनुभव छ । तुषारो र असिनाले डाँठ-पातलाई नोक्सान पुग्न गएमा नयाँ डाँठ-पात पलाउन पर्ने हुनाले एकातिर संश्लेषित कार्बोहाइड्रेट बोटको वृद्धिमा खर्च हुन जान्छ र अर्कोतिर बालीको अन्त्यमा तापक्रम बढ्दै जाने र माथि उल्लेख भएअनुसार नयाँ पातहरुमा श्वास-प्रश्वास क्रिया तेजी हुने भएकोले गोडाको वृद्धिको लागि कार्बोहाइड्रेटको मात्रा कम हुन गई आलुको गोडा ठूलो हुन पाउँदैन ।

(ख) तापक्रम : करीब 20° से. तापक्रमसम्म प्रकाश-संश्लेषणको क्रिया तेजीसाथ चल्ने र श्वास-प्रश्वासको क्रिया मन्द नै रहने भएकोले आलुको सुक्खा पदार्थको (Dry Matter) उत्पादन निकै तीव्र भएको पाइन्छ । करीब 30° से.मा 20° से. को तुलनामा सुक्खा पदार्थको उत्पादन झन्डै आधा हुन जान्छ र 90° से.मा 30° से.को तुलनामा सुक्खा पदार्थको उत्पादन बढी नै भएको पाइन्छ ।

बढी तापक्रममा बोटको वृद्धि बढी हुने र कम तापक्रममा आलुको गोडाको वृद्धि बढी हुने भएकोले तापक्रमको स्थितिले उत्पादित सुक्खा पदार्थलाई बोट वा आलुको गोडातिर बाँड्ने कार्यमा प्रभाव पार्दछ । दिनरातको औसत तापक्रम झन्डै एकनाससित 25° से. भएको क्षेत्रको तुलनामा अधिकतम तापक्रम 30° से. र न्यूनतम तापक्रम 15° से. भएको क्षेत्र आलु उत्पादनको दृष्टिकोणले बढी उपयुक्त हुन्छ, कारण रातिको चिसो तापक्रमले श्वास-प्रश्वास क्रियाको गतिलाई घटाई उत्पादित सुक्खा पदार्थ नाश हुन नदिन मद्दत गर्दछ ।

नयाँ पातहरुको श्वास-प्रश्वास क्रिया पुराना पातहरुको तुलनामा बढी हुन्छ र विशेष गरी बढी तापक्रम भएको बेलामा यी नयाँ पातहरु पदार्थ उत्पादनमा पुराना पातहरुको तुलनामा कम सक्षम हुन्छन् । तापक्रम बढ्दै जाँदा श्वास-प्रश्वास क्रियामा पनि तेजी आउँदै जान्छ तर अत्यधिक तापक्रममा जीवकोषहरुलाई आघात पुग्न जाने हुनाले 45° से. भन्दा माथि श्वास-प्रश्वास क्रिया एकाएक झर्न थाल्दछ । आवहवाको सरदर तापक्रम 94.7° से. बाट 97.9° पुग्न गएमा डाँठको श्वास-प्रश्वास क्रिया बढेर उत्पादनमा ४ प्रतिशत घट्न सक्ने र शीतोष्ण हावापानीमा पूरा बालीको अवधिभित्र सरदर २५ प्रतिशत संश्लेषित पदार्थ खर्च हुने अनुमान गरिएको छ ।

नछिप्पिएको आलुको गोडाको श्वास-प्रश्वास क्रिया छिप्पिएको आलुको तुलनामा बढी हुन्छ र बढी तापक्रममा यसको गतिमा अझ तेजी आउँछ । उदाहरणको लागि 97° से. मा 90° से. को तुलनामा श्वास-प्रश्वास क्रियाको गति नछिप्पिएको आलुमा ६० प्रतिशत बढ्छ भने छिप्पिएको आलुमा २५ प्रतिशत बढ्दछ । बोटको वृद्धि हुँदै जाँदा र फलेको आलुको परिमाण बढ्दै जाने हुनाले प्रतिबोटमा श्वास-प्रश्वासले प्रयोग गर्ने अक्सिजनको परिमाण बढ्दै जान्छ अर्थात् श्वास-प्रश्वास क्रियाबाट निस्कने कार्बनडाइअक्साइडको मात्रा बढ्दै जान्छ । राम्ररी खनिएको आलुमा पनि पहिला केही

दिनको लागि श्वास-प्रश्वास क्रिया साधारण अवस्थामा भन्दा निकै बढी हुन्छ । तापक्रम बढी भएमा वा चोटपटक बढी लागेमा आलुको गोडाको श्वास-प्रश्वास अझ बढ्न जान्छ ।

(ग) प्रकाश र यसको तेजिलोपना : सूर्यको प्रकाशमा निहित शक्तिको आधारमा पातमा कार्बनडाइअक्साइड ग्याँस र पानी मिलेर कार्बोहाइड्रेटको संश्लेषण हुन्छ ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{सौर्य शक्ति} = \text{कार्बोहाइड्रेट} + \text{O}_2$) र यसैको उल्टोतिरको क्रियालाई श्वास-प्रश्वास क्रिया भनिन्छ ($\text{कार्बोहाइड्रेट} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{तापशक्ति}$) ।

पातमा पर्ने प्रकाश मात्र प्रकाश-संश्लेषणको लागि उपयोग हुन्छ । यदि आलुका बोटहरूको दूरी टाढा-टाढा रहेमा बोटहरूबीच प्रकाशको लागि प्रतिस्पर्धा हुँदैन तर केही प्रकाश भुइँमा परी उपयोग हुन पाउँदैन । बाक्लो गरी आलु रोपेको ठाउँमा भने बोट-बोटको बीचमा प्रकाशको लागि प्रतिस्पर्धा ज्यादा हुन्छ र प्रतिबोटको उत्पादन पातलो भएको ठाउँको तुलनामा कम हुन सक्दछ तर प्रतिएकाइ जग्गाको जम्माजम्मी उत्पादन बढी हुन्छ । अतः पूरापूर जग्गा बोटले ढाकिएको भएमा प्रकाशको अधिकतम उपयोग हुन पाउँछ र जम्मा सुक्खा पदार्थको उत्पादनको परिमाण कहिलेदेखि कहिलेसम्म १०० प्रतिशत भुइँमा पातले ढाकेको छ भन्ने कुरामा निर्भर गर्दछ ।

सूर्यको प्रकाशको तेजिलोपना बढ्दै गएअनुसार प्रकाश-संश्लेषणको क्रिया पनि बढ्दै जान्छ । राम्ररी ढाकिएको आलु बालीका माथिल्लो १०, बीचको ६० र फेदको ३० प्रतिशत पातहरूले क्रमशः प्रकाशको तेजिलोपनाको ६०, ३०, र १५ प्रतिशत उपयोग गर्न सक्दछ । प्रकाशको तेजिलोपना बढ्दै गएमा प्रकाश संश्लेषणको लागि उपयुक्त तापक्रमको मान पनि बढ्दै जान्छ र बढी तेजिलो प्रकाशले बोट र गोडाको वृद्धिको असरको सम्बन्धमा गोडाको वृद्धि बढी पार्नेतर्फ सहयोग पुऱ्याएको हुन्छ ।

प्रकाशको तेजिलोपना आकाशको सफाइ तथा सूर्यको प्रकाश साभो वा छड्के किसिमले पर्दछ भन्ने कुरामा निर्भर गर्दछ । होचो मैदानको तुलनामा उच्च पहाडमा सूर्यको प्रकाश बढी तेजिलो हुन्छ तर नेपालको उच्च पहाडी भेगमा वैशाख-ज्येष्ठदेखि नै बादल लाग्ने र वर्षा हुन थाल्ने हुनाले प्रकाशको तेजिलोपनाबाट उत्पादनमा विशेष वृद्धि हुन सकेको देखिँदैन । अत्यधिक बादल र कुइरो लाग्ने क्षेत्रहरूमा आलुको पातको आकार अन्य क्षेत्रको तुलनामा ठूलो भएको देखिन्छ । प्रकाशको कम तेजिलोपनबाट घट्न गएको प्रकाश-संश्लेषणको क्रियालाई पातको बढी क्षेत्रफलले केही मात्रामा क्षतिपूर्ति हुन जाने अनुमान गर्न सकिन्छ ।

(घ) कार्बनडाइअक्साइड ग्याँसको मात्रा : माथि उल्लेख भएबमोजिम प्रकाश-संश्लेषणको लागि कार्बनडाइअक्साइड ग्याँसको आवश्यकता पर्दछ । पातको तन्तुहरूभित्र कार्बनडाइअक्साइड आवश्यक मात्रामा उपलब्ध भए मात्र प्रकाश-संश्लेषण जारी रहन

सकदछ । प्रकाश-संश्लेषणको लागि आवश्यक पानीको मात्रा निकै कम हुन्छ तर बालीलाई उपलब्ध पानीको मात्राले पातको भित्र कार्बनडाइअक्साइडको परिमाणलाई अप्रत्यक्ष रूपले असर पार्दछ । तापक्रम बढ्दै जाँदा शुष्क मौसममा उत्स्वेदन क्रिया (Transpiration) बढ्दै जान्छ तर जरालाई माटोबाट आवश्यक मात्रामा पानी उपलब्ध नभए पातमा रहेका रन्ध्रहरू (Stomata) जसबाट बाफ तथा ग्याँसहरू बाहिर भित्र हुन्छन्, बन्द हुन थाल्दछन् र त्यसपछि बोटहरू समेत ओइलाएको जस्तो देखिन थाल्दछ। यस्तो अवस्थामा प्रकाश-संश्लेषणको लागि अन्य तत्वहरू उपयुक्त भएर पनि हावामा रहेको कार्बनडाइअक्साइड पातभित्र घुस्न नसकी पातभित्र कार्बनडाइअक्साइडको मात्रा घट्न जान्छ र प्रकाश-संश्लेषणको क्रिया शिथिल हुन जान्छ । बाह्य वातावरणको कार्बनडाइअक्साइड ग्याँसको मात्रामा नियन्त्रण हुन सकतैन । अतः आवश्यक मात्रामा बालीलाई पानी उपलब्ध गराई पातभित्रको कार्बनडाइअक्साइड ग्याँसको मात्रालाई उपयुक्त स्थितिमा कायम राख्न सकिन्छ ।



आलुको जातीय स्थिति

१. आलुको उत्पत्ति र नेपालमा प्रवेश

संसारमा सर्वप्रथम आलुको खेती दक्षिण अमेरिकाको एण्डज पर्वतीय श्रृंखलाको पेरु र बोलिभिया क्षेत्रमा २०० वर्ष ईशापूर्व शुरु भएको मानिन्छ र यसै क्षेत्रलाई आलुको मुख्य उत्पत्तिस्थल पनि मानिन्छ। मध्य तथा दक्षिण अमेरिकाको विभिन्न क्षेत्रमा अझै पनि थरी-थरीका जंगली आलुका बोटहरु पाइन्छन्। करीब २०० थरीका आलुहरुमध्ये केही थरीका दक्षिण अमेरिकामा खेती भएको पाइन्छ भने यूरोप र एशियाका देशहरुमा खेती गरिने आलु सोलेनम ट्यूबरोसमका विभिन्न जात तथा किसिमका संकलनहरु हुन्। सोलेनम स्टेनोटोमबाट (२ल = २४) सोलेनम एण्डीजेनमको (२ल = ४८) विकास भएको विश्वास गरिन्छ र सोलेनम एण्डीजेनमको छनौट तथा प्रजननबाट यूरोपेली सोलेनम ट्यूबरोसम किसिमका आलुका जातहरु विकास भएको बुझिन्छ।

यूरोपमा सन् १५७० भन्दा केही अघि र भारतमा सत्रौं शताब्दीको शुरुमा आलुको प्रवेश भएको मानिन्छ। बेलायतका कर्नेल कर्क प्याट्रिकले सन् १७९३ मा नेपालमा भ्रमण गरी लेखेका 'एन एकाउण्ट अफ द किङ्गडम अफ नेपाल' नामक ग्रन्थमा काठमाडौं उपत्यकाको कृषि-पद्धतिको वर्णनको सिलसिलामा आलु खेतीबारे यस्तो उल्लेख भएको पाइन्छ- "तिनीहरु (कृषकहरु) पटनाबाट (भारत) ताजा बीउ आलु नल्याइएमा आलु खेती पनि गर्न सक्दैनन्।" यस कथनबाट काठमाडौं उपत्यकामा १८ औं शताब्दीको अन्त्यतिर आलु खेती शुरु भइसकेको थियो भन्ने कुरा सिद्ध हुन्छ। यसभन्दा पहिले नेपालमा आलु खेतीबारे उल्लेख पाइएको छैन।

लण्डनबाट सन् १९०५ मा प्रकाशित हिमालयन जर्नलमा सर जोसेफ डी. हुकरले यांगमा क्षेत्रमा सन् १८४६ तिर आलु देखेको र काठमाडौंस्थित अंग्रेजको बगैँचाबाट केही अघि मात्र यहाँ आलु भित्रिएको भन्ने कुरा उल्लेख गरिएको छ। यस विषयमा "द शेर्पाज अफ नेपाल" (सन् १९६४) मा सी. एफ. हेमेण्डर्फले यांगमा क्षेत्रमा आलु काठमाडौं तिरबाट गएको हो कि दार्जीलिङ तिरबाट आएको हो भन्ने कुरामा शंका व्यक्त गरेको पाइन्छ र सोलुखुम्बु क्षेत्रमा १९ औं शताब्दीको मध्यतिर आलु खेती शुरु भएको भन्ने अनुमान गरिएको छ। दुई सय वर्षअघि नेपालमा आलु थिएन भन्न मुश्किल पर्दछ। नर्मन हार्डीले "इन हाइएष्ट नेपाल" (लण्डन-सन् १९५०) मा शेर्पाहरुको जीवन-यापनको तरिकामा परिवर्तन ल्याउन आलु बालीले खेलेको भूमिकाबारे रोचक वर्णन गर्दै आलु खेती शुरु हुनुभन्दा पहिले शेर्पाहरु पशुपालनको व्यवसायको फिरन्ते जीवन-यापन गर्दथे तर आलु खेतीले यिनीहरुको जीवन-यापनको तौर-तरीकालाई स्थिर पारी सांस्कृतिक, धार्मिक, सामाजिक तथा आर्थिक स्थितिमा ठूलो परिवर्तन ल्याएको छ भनी उल्लेख गरेको पाइन्छ।

२. पुराना (स्थानीय) जातहरुको स्थिति

अठारौँ शताब्दीको अन्त्य र १९ औँ शताब्दीको शुरुतिर हाल नेपालको सीमावर्ती पर्वतीय क्षेत्रहरु देहरादून, नैनीताल र दार्जीलिङतिर आलुले आफ्नो स्थान जमाइसकेको थियो । यिनैताका नेपालको पहाडी क्षेत्रतिर पनि आलुले वृहत् रूपमा प्रवेश पाएको हुनुपर्दछ ।

भारतमा प्रवेश पाएका यूरोपेली विभिन्न जातका आलुले करीव २०० वर्षअघिदेखि नेपालमा पनि बेरोकटोक प्रवेश पाउँदै गए । विभिन्न जात विभिन्न ठाउँमा पुगेर तिनीहरुको खास जातको ठेगान रहेन । एकै जातलाई पनि विभिन्न क्षेत्रमा विभिन्न स्थानीय नाम दिइयो । उदाहरणको लागि जुम्ली लोकल र खेडपेली लोकल नाम फरक भएपनि एउटै जात हुन् ।

आलु खेतीबारे कुनै वैज्ञानिक सोचाइ नभएकोले एकातिर विभिन्न जात मिसिन गएका छन् भने अर्कोतिर एकै जातबाट पनि विभिन्न किसिमका आलुहरुको विकास हुँदै गयो । अतः अहिले भएका पुराना जातहरु मुख्य गरी भाइरस रोगबारे ध्यान दिन नसकिएकोले यी जातहरु भाइरसबाट संतृप्त भइसकेकाले यिनीहरुबाट प्रतिहेक्टर उत्पादनमा अपेक्षित वृद्धि गर्न मुश्किलै देखिन्छ । त्यसमाथि यी पुराना जातहरुमा डडुवा तथा एंजेरुजस्ता रोग अवरोधक गुण नभएको र नयाँ-नयाँ रोग विनाशकारी अवस्थामा पुगिसकेको स्थितिमा यी जातहरुको प्रयोगबाट फाइदा उठाउन सकिने सम्भावना निकै कम देखिन्छ । शुरुदेखि कति जातका आलु भित्रिए होलान्, कति बिलाएर गए होलान् र कतिको अस्तित्वबारे ठेगान छैन तर हाल विद्यमान पुराना जातहरुमध्ये रातो गोलो र पहाडी सेतो लाम्चो (Magnum bonum) दुई जातले भने अझ पनि नेपालमा प्रमुख स्थान ओगटिराखेको छन् ।

भारतीय उपमहादेशका विभिन्न मुलुकमा खेती गरिने विभिन्न किसिमका आलुहरुको जातीय पहिचान कार्यको सिलसिलामा नेपालबाट संकलित ५ वटा नमूनामध्ये एउटा दार्जीलिङ रातो गोलो, दुईवटा गोला 'सी' र दुईवटा मैग्नम बोनम भएको कुरा पुष्कर नाथ (सन् १९६४) द्वारा लिखित 'पोटेटो इन इण्डिया-भेराइटिज' मा उल्लेख भएको छ । अर्को पटक नेपालका ९ किसिमका आलु संकलन गरी केन्द्रीय आलु अनुसन्धान संस्थान, (भारत) मा जातीय पहिचान कार्य भई उक्त आलुहरु निम्न जात भएको तथ्य पत्ता लागेको छ :

<u>स्थानीय नाम</u>	<u>जात</u>
इलाम रातो गोलो	दार्जीलिङ रातो गोलो
लेकाली आलु	"
रातो गोलो	"

ठोसे रातो	"
तेह्थुम कालो	"
इलाम नीलो	" (नीलो क्लोन)
सेतो लाम्चो चिनियाँ	मैगनम बोनम
सोलु सेतो	अप-टु-डेट

३. जातीय उत्थानका प्रयासहरु

डढुवा रोगको व्यापक प्रकोप, तराई र बेसीमा भाइरसको बाहुल्य र परमपरागत खेती प्रविधिले गर्दा आलु खेती ह्रासोन्मुख स्थितिमा नै थियो । त्यसमाथि पूर्वतिर ऐंजेरुको समस्या थपियो । यो स्थितिमा सन् १९६० तिर नेपालमा आलु खेतीको समस्याबारे कृषि विभागको ध्यान आकर्षित भयो र आलु बाली विकासको लागि विभिन्न प्रयासहरुको थालनी भयो । हुतराम वैद्यद्वारा लिखित 'नेपालको कृषि व्यवस्था' (वि.सं. २०२०) मा उल्लेख भएअनुसार कृषि विभागको अनुसन्धानसम्बन्धी क्रियाकलापको सिलसिलामा १४ मार्च, १९५८ को प्रतिवेदनमा सिंहदरबार, परवानीपुर र राप्ती कृषि फार्महरुमा अन्य बालीको साथै स्थानीय र विदेशी गरी २० बटा जातका आलुहरुको जातीय परीक्षण गरिएको कुराको उल्लेख भएको छ । श्री ५ को सरकारको आग्रहमा सन् १९६३ मा केन्द्रीय आलु अनुसन्धान संस्थान, सिमला (भारत) का तात्कालीन निर्देशक डा. पुष्करनाथको नेतृत्वमा एउटा भारतीय विशेषज्ञ टोलीले नेपालको भ्रमण गरी आलु खेतीको स्थिति, संभाव्यता, र समस्याको अध्ययन गरी आवश्यक कार्यक्रमबारे प्रतिवेदन पेश गर्‍यो । यसपछि बागवानी, बाली विज्ञान, बाली रोग विज्ञान शाखाहरुद्वारा भारत लगायत विभिन्न देशहरुबाट नयाँ जातका आलुहरु भिकाई जातीय छनौट सम्बन्धी परीक्षण कार्य शुरु गरियो । बागवानी केन्द्रमा बीउ उत्पादन गरी कृषकहरुलाई वितरण गर्ने कार्यको पनि थालनी भयो । इलाम, पाँचथर, धनकुटा आदि जिल्लाहरुमा बाली रोग विज्ञान शाखाबाट ऐंजेरु रोगका स्थितिबारे सर्भेक्षणकार्य सम्पादन भयो ।

आ.व. २०२३।०२४ मा फलोद्यान विभागको सहयोगमा कृषि शाखाहरुले १० वटा जिल्लामा आलु बाली प्रसार-योजना सञ्चालन गरी उच्च पहाडी क्षेत्रबाट कृषकहरुलाई २७६ टन बीउ आलु उपलब्ध गराई ६०० हेक्टर जग्गा ढाक्ने वृहत् कार्यक्रम शुरु गरिएको थियो र सोभन्दा पहिले यस किसिमको कार्यक्रम इलाम र भक्तपुर जिल्लामा मात्र सञ्चालन गरिएको थियो । वि.सं. २०२४ सालमा फलोद्यान विभाग अन्तर्गत कीर्तिपुर, दामन र जौबारीमा आलु बाली विकास आयोजनाहरुको स्थापना भयो । वि.सं. २०२९ सालमा कृषि विभागको पुनर्गठनको क्रममा धान, मकै, गहुँ र सुन्तला बाली विकास कार्यक्रमको साथै आलु बाली विकास कार्यक्रमको स्थापना खुमलटारमा भयो । आलु बाली विकास कार्यक्रमको स्थापनापछि यस कार्यक्रमसित सम्बद्ध इकाइहरूसँग राष्ट्रिय

तथा अन्तर्राष्ट्रिय स्तरमा सम्पर्क तथा समन्वय कायम राखी आलु बालीलाई समष्टि रूपले उतथान गर्ने कार्य शुरु भएको थियो । सन् १९७७ मा अन्तर्राष्ट्रिय आलु बाली, केन्द्र, लीमा, पेरुसँग सम्झौता सम्पन्न भई आलु बालीको विभिन्न पक्षमा प्राविधिक सहयोग प्राप्त हुन थालेको छ । आलु बाली विकासक्रमको पहिलो चरणमा भारत सरकारबाट सहयोग प्राप्त भएको थियो र सन् १९७८ देखि स्वीस सरकारबाट सहयोग प्राप्त भइरहेको छ ।

सन् १९९१ मा आलु बालीको व्यापकता र महत्वलाई ध्यानमा राखि अनुसन्धान र प्रचार प्रसारलाई अझ बढी दरीलो बनाउन राष्ट्रिय आलु बाली विकास कार्यक्रमलाई दुई छुट्टा-छुट्टै निकायको रूपमा स्थापना गरियो । जस अन्तर्गत सम्पूर्ण अनुसन्धान कार्यहरू र श्रोत वीउ उत्पादन गर्न नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद अन्तर्गत आलु बाली अनुसन्धान कार्यक्रम र प्रचार प्रसार तथा तालिम लगायत विकासका कार्यहरू हेर्न कृषि विकास विभाग अन्तर्गत आलु बाली विकास कार्यक्रमको स्थापना भयो ।

४. नयाँ जातका आलुहरूको प्रवेश र परीक्षण

नेपालको लागि उपयुक्त उन्नत जातका आलुहरूको छनौट गर्न केन्द्रीय आलु अनुसन्धान संस्थान, सिमलाबाट करीब ४० वटा भारतीय तथा विदेशी उन्नत जातहरू फिकाई कीर्तिपुर लगायत अन्य बागवानी फार्महरूमा जातीय परीक्षण गरिएको थियो । उक्त संस्थानको सन् १९६१-६२ को प्रतिवेदन अनुसार कीर्तिपुरमा गरिएको परीक्षणमा क्रवाइसमेन्ट, बेभेलेण्डर, अल्टीमस, क्रिरीनी, लुना, मेइसे, स्वाल्बे, मारिटा र कोटनोव स्थानीय रातो गोलोभन्दा उत्तम देखियो । अर्को परीक्षणमा एस-१७५६ ले प्रतिहेक्टर २३ टन उत्पादन दिएको उल्लेख भएको छ । २०२४ सालमा कृषि सूचना शाखाबाट प्रकाशित पुस्तिकाहरूमा फलोद्यान विभागले एस-१७५६, रेडलेसोडा, अप-टु-डेट, क्र्याग्स डेफियान्स, ब्लानिक, कटाहडीन र स्परबर जातहरूको सिफारिश गरेको थियो । यसभन्दा पहिले कृषि प्रसार शाखाबाट प्रकाशित पुस्तिकामा इलाम अण्डाकार, डेलावर, क्र्याग्स डेफियान्स र प्लासिड जातको उल्लेख भएको पाइन्छ ।

बाली रोग विज्ञान शाखा र बाली विज्ञान शाखाद्वारा डडुवा अवरोधक जात तथा बढी उत्पादन दिने जातको आलुको छनौट गर्ने सिलसिलामा सन् १९६५ मा संयुक्त राज्य अमेरिकाबाट १४ जातका र न्यूजील्याण्डबाट १९ जातका आलु फिकाई परीक्षणकार्य थालियो । यसपछि 'नेपाल पोटाटो इन्ट्रोडक्सन' कार्यक्रम अन्तर्गत सोभियत संघ, मेक्सिको, अस्ट्रेलिया, न्यूजिल्याण्ड, जर्मनी, जापान आदि देशबाट पनि विभिन्न जातका बीउ आलु तथा आलुको बीयाँ भित्र्याइयो । केही वर्षको परीक्षणपछि बाली रोग विज्ञान शाखाद्वारा डडुवा अवरोधक केनेबेक, मारिटा, बर्टिटा, ६१-इ ए-५ र ५८-इ एस-३७ (हाल टी-००१२) जातहरू सिफारिश गरियो ।

सन् १९६८ मा यू.एन.डी.पी. कार्यक्रम अन्तर्गत त्रिशुली जलाधार क्षेत्र आयोजनाको लागि नर्वेबाट बिटे, ओरा अल्फ, कर्सपिनक, पिम्पर्नल आदि जातका आलुहरु मगाई उक्त क्षेत्रका कृषकहरुलाई वितरण गरियो र उक्त जातहरुको परीक्षण र बीउवृद्धि कार्यक्रम बागवानी अनुसन्धान केन्द्र, कीर्तिपुरमा पनि थालियो ।

सन् १९७१ मा आलु बाली विकास केन्द्र, जौबारीमा स्थानीय फरासे र ओलङ्ग्रेसहित सिमलामा विकसित जातहरु कुफ्री नजीन, कुफ्री जीवन, कुफ्री ज्योति, कुफ्री सिन्दूरी, कुफ्री चन्द्रमुखी आदि जातहरुको परीक्षण थालियो र डडुवा अवरोधक कुफ्री नवीन, कुफ्री जीवन र कुफ्री ज्योतिको बीउवृद्धि कार्यक्रम पनि थालियो । आलु बाली विकास कार्यक्रमको स्थापनापछि सन् १९७३ देखि तराई क्षेत्रको यज्ञपुरी, तरहरा, नेपालगंज र नवलपुर फार्महरुमा पनि परीक्षण सञ्चालन गरी तराईको लागि उपयुक्त जातहरुको छनौट गर्ने कार्य थालियो ।

सन् १९७१ मा इलाममा ऐंजेरु रोगसम्बन्धी केही परीक्षणकार्य थालिएको थियो । सिन्धुपाल्चोक र दोलखा जिल्लाको उत्तरी भेगमा ऐंजेरु अवरोधक जातहरुको विस्तृत छनौट कार्य रोलखानीमा सञ्चालन गरियो र रोगग्रसित क्षेत्रहरुमा ऐंजेरु र डडुवा अवरोधक जातका आलुहरुको (कुफ्रीज्योति, सी. एफ. जे. आदि) वितरणकार्य थालियो । रोलखानीको परीक्षणमा ऐंजेरु अवरोधक ठहरिएका आलुहरुलाई निदरल्याण्डमा पठाई प्रयोगशाला सम्बन्धी जाँच गराई रोगको अवरोधकता पक्का ठहरिएमा मात्र आलुलाई रोगग्रस्त क्षेत्रमा वितरण गर्न बीउ वृद्धि गरिन्छ ।

खैरो पीपचक्के रोगको प्रकोप बढ्दै गएकोले कीर्तिपुर, ककनी र दामन फार्महरुमा २०३१ सालदेखि बीउ आलु उत्पादन कार्य स्थगित गर्नुपर्ने अवस्था आयो । सन् १९७३ देखि नै यो समस्या समाधानको लागि रोग अवरोधक जातको छनौट गर्न विभिन्न जातहरु मगाई परीक्षणकार्य जारी छ ।

सन् १९७७ देखि अन्तर्राष्ट्रिय आलु बाली केन्द्र, लीमा, पेरुबाट पनि विभिन्न थरीका आलु मगाई डडुवा र ऐंजेरु अवरोधक जातहरु छनौट गर्ने कार्य सञ्चालन भइ आएको छ । सम्भाव्य खैरो पीपचक्के अवरोधक आलुका नमुनाहरु पनि परीक्षणको लागि प्राप्त हुँदै आएका छन् ।

५. जातीय उत्थानकार्यमा समस्या र स्थिति

नेपालको आलु खेती गरिने अधिकांश क्षेत्रमा (९०%) स्थानीय तथा पुराना जातले नै ढाकेको छ । डडुवा र भाइरस रोगहरु व्यापक छन् । पूर्वाञ्चल तथा मध्यमाञ्चलका जिल्लाहरु ऐंजेरुको प्रकोप बढेको छ । काठमाडौं र पालुङ उपत्यकामा खैरो पीपचक्के बिस्तारै उग्र स्थितिमा पुग्न थालेको छ । विभिन्न कारणले पुराना जातहरु नराम्रो

किसिमले मिसिएका छन् । आलुको जात भन्नाले मूल बोट (अर्थात् आलुको गेडा) बाट बारम्बार वानस्पतिक प्रजननद्वारा वृद्धि गरिएको र उक्त मूल बोटको निश्चित लक्षण तथा गुणहरूले उक्त मिल्दोजुल्दो एकनासका बोटहरूको समुह हो ।

तिन दशकयता कृषकहरू उन्नत जातको आलु खेतीबारे प्रशस्त जागरुक भएका छन् । सरकारी स्तरबाट प्रयास शुरु भएपछि विशेष गरी आलु बाली विकास कार्यक्रमको स्थापनापछि सुनियोजित रूपमा जातीय परीक्षण र विशेष क्षेत्रहरूमा कृषक स्तरमा उपयुक्त जातको बीउवृद्धि कार्यक्रम सञ्चालन गर्न थालिएको छ । तर हालसम्म बीउको कुल आवश्यकताको केही अंश मात्र पूरा हुन सकेको छ ।

नेपालमा आलु खेती गरिने करीब ८४ हजार हेक्टर जग्गाको लागि कम्तिमा पनि प्रति वर्ष एक लाख पचास हजार टन बीउको आवश्यकता पर्दछ । प्रत्येक वर्ष २० प्रतिशत (१७ हजार हेक्टर) जग्गामा मात्र बीउ फेरिए तापनि प्रतिवर्ष ३४ हजार टन बीउ उपलब्ध हुनुपर्दछ । स्वस्थ तथा उन्नत बीउ आलुको सुनियोजित उत्पादन र नियमित प्रवाह तथा वितरण-व्यवस्थाको अभावले उपलब्ध नयाँ जातहरू विगतका वर्षहरूमा राम्ररी फैलन सकेका थिएनन् तर हाल आई टिस्यू कल्चर प्रविधिद्वारा उत्पादित पूर्व मूल बीउले यस समस्याको निराकरण गर्ने प्रयत्न गरेको छ । हाल काठमाडौँ उपत्यकामा सबभन्दा बढी जातका आलुको खेती हुन्छ । स्वस्थ तथा उन्नत जातको आलुको प्रसारकार्यमा प्रतिहेक्टरको लागि आवश्यक बीउ आलुको परिमाणको स्थूलता, यातायातको कठिनाइ, विभिन्न क्षेत्रको लागि विभिन्न गुणयुक्त जातको आवश्यकता र बीउवृद्धि तथा वितरण-व्यवस्था मुख्य समस्याको रूपमा रहेका छन् ।

वर्षौँ देखि उच्च पहाडी क्षेत्रबाट मध्य पहाड तराई र सीमावर्ती भारतको मैदानी क्षेत्रको लागि बीउ आलु आउने प्रक्रिया जारी नै छ र केही वर्षयतादेखि भारतमा मैदानी क्षेत्रमा बीउ उत्पादन प्रविधिको विकास भएदेखि भारतको मैदानी क्षेत्रबाट नेपालतिर बीउ आलुको उल्टो प्रवाह हुने गरेको छ । नेपालको पहाडी भागमा उच्च स्तरको बीउ उत्पादन गर्न सकिने क्षेत्रको बाहुल्य र खासगरी उच्च पहाडी भेगमा आलु खेती आर्थिक दृष्टिकोणले पनि महत्वपूर्ण भएकोले पहाडी क्षेत्रमा सुनियोजित तथा सुदृढ रूपमा बीउ आलु उत्पादन कार्यक्रम सञ्चालन गर्न थालिएको छ । हालको स्थितिमा पहाडमा बीउ आलु उत्पादनको दीर्घकालीन आयोजना सञ्चालनको साथै वर्तमान बीउको आवश्यकता पूर्ति गर्न तराईमा पनि अल्पकालीन कार्यक्रमको रूपमा बीउवृद्धि कार्यक्रम सञ्चालन हुँदै आएकोमा केही वर्ष यता तराईमा भण्डारणको लागि कोल्ड स्टोरको समस्याले गर्दा बीउ उत्पादनमा निक्कै हास आएको छ जसले गर्दा तराई क्षेत्रमा भारतबाट अनियन्त्रित रूपमा साधरण आलु भित्रिइ बीउ आलुको रूपमा प्रयोग भइ रहेको छ, जसबाट भविष्यमा नयाँ रोगव्याधि थपिने सम्भावना छ र उत्पादनमा पनि सन्तोषजनक वृद्धि हुन सक्ने देखिदैन ।

उच्च पहाडी भेगमा बीउवृद्धि कार्यक्रमको सञ्चालनमा विभिन्न बाधा अडकाउ विद्यमान छन् र यिनलाई हटाउन विशेष कार्यक्रम र प्रयासको आवश्यकता देखिन्छ ।

- (क) उच्च पहाडी भेगमा आलु खेतीको प्रविधिमा उचित विकासविना प्रतिहेक्टर उत्पादन ६-८ टनभन्दा माथि उकास्नु मुश्किल नै देखिन्छ, अर्थात् बीउको गुणनदर निकै कम छ ।
- (ख) यातायातको कठिनाइले गर्दा बीउ आलुको ढुवानी महँगो पर्न जाने र प्रविधि प्रसारको लागि बढी जनशक्ति र लागत पर्न जाने भएकोले वृहत् रूपमा बीउ आलु उत्पादन कार्यक्रम सञ्चालन गर्नु कठिन हुन जान्छ । यत्रतत्र छरिएका साना कृषकहरुको बाहुल्यले अझ बढी समस्या थप्दछ ।
- (ग) पहाडमा लामो प्रकाश समय भएको बेलामा आलु खेती गरिन्छ भने तराई तथा सो सरहको क्षेत्रमा छोटो दिनमा आलु खेती गरिन्छ । पहाडमा अर्थात् लामो दिनमा हुने आलुको जातले तराईमा अर्थात् छोटो दिनमा उस्तै उत्पादन दिन सक्दैन र उस्तै गरी तराईको लागि उपयुक्त जात पहाडको लागि उपयुक्त हुन सक्दछ भन्न सकिदैन । तराईमा लोकप्रिय स्थानीय रातो गोलोले राम्रो उत्पादन दिन्छ तर पहाडमा यसको उत्पादन सन्तोषजनक हुँदैन अर्थात् उक्त जातलाई उत्पादनको दृष्टिकोणले छोटो दिनको आवश्यकता पर्दछ । दुवै किसिमको प्रकाश समयमा राम्रो उत्पादन दिन सक्ने खास उपलब्ध भएमा मात्र या समस्या हल हुन सक्दछ ।
- (घ) वैशाखदेखि असिना-पानी पर्ने, खन्ने बेलामा अविरल वर्षा भइरहने र तराईको तुलनामा बढी संख्यामा विनाशकारी रोगहरुको सम्भावना भएकोले आलु खेतीमा विभिन्न समस्याहरु आई पर्दछन् ।
- (ङ) श्रावण-भाद्रमा खनिएको आलु तराईमा कार्तिक-मार्गमा बीउको लागि प्रयोग गर्दा आलुको सुषुप्तावस्था टुंगि नसक्ने हुँदा ठाउँ-ठाउँमा ठीक समयमा बोट नउप्री समस्या पनि आउन सक्दछ । यो समस्या समाधान गर्न उच्च पहाडी क्षेत्रबाट तराईमा पठाउने गरी बीउवृद्धि तथा वितरण कार्यक्रममा सामञ्जस्य ल्याउनु पर्ने देखिन्छ ।

संकरणद्वारा प्रजनन गरी प्रजनित आलुको उपयुक्तता ठम्याउन जटिल व्यवस्थाको साथै लामो समय लाग्ने हुनाले हालसम्म नयाँ जातको विकासको लागि नेपालमा सुनियोजित प्रयास हुन सकेको छैन । भारतीय र अन्तर्राष्ट्रिय श्रोतबाट विभिन्न जातका बीउ आलु मगाई विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रमा जातीय परीक्षणहरु सञ्चालन गरिन्छ र छनौट गरी उपयुक्त ठहरिएका जातहरुलाई बीउवृद्धि कार्यक्रममा समावेश गराइन्छ । सबै भौगोलिक क्षेत्र तथा स्थितिको लागि उपयुक्त सर्वगुण सम्पन्न जातहरुको बीउ उपलब्ध हुन सम्भव छैन । त्यसैले खास क्षेत्रको लागि उपयुक्त जातहरुको बीउवृद्धि

सोहि क्षेत्रमा हुनु आवश्यक छ । हाल नेपालमा आलुलाई साधारण खाद्य तथा तरकारीको रूपमा मात्र प्रयोग गरिने हुनाले साधारणतया छनौट गरिएको कुनै पनि जातमा स्वादमा मीठो, पकाउँदा गीलो नहुने (विशेष गरी तरकारीको लागि), बढी उत्पादन दिने, राम्रो आकार भएको, आँखा गहिरा नभएको, भण्डारण शक्ति राम्रो भएको, उपभोक्ताको रुचिअनुसारको सेतो वा रातो बोक्रो भएको आदि गुणहरु हुनु आवश्यक छ । क्षेत्रीय विशेषतानुसार आलुको जातमा निम्ननुसार अन्य गुण समावेश हुनुपर्दछ :

(क) उच्च पहाडी क्षेत्र

१. लामो दिनमा राम्रो उत्पादन दिन सक्ने र पछ्यौटे ।
२. डडुवा, ऐंजेरु र धूले दाद अवरोधक ।
३. असीना र भरी सहन सक्ने ।
४. धेरै मल नचाहिने ।
५. लामो ढुवानी सहन सक्ने ।

(ख) मध्य पहाडी क्षेत्र

१. खेतीको यामअनुसार लामो वा छोटो दिनमा राम्रो उत्पादन दिने र अघौटे
२. डडुवा, ऐंजेरु तथा खैरो पीपचक्के अवरोधक ।
३. असिना सहन सक्ने ।
४. केही मात्रामा तुषारो सहन सक्ने ।
५. राम्रो भण्डारण शक्ति भएको ।

(ग) तराई क्षेत्र

१. छोटो दिनमा राम्रो उत्पादन दिने र लगाउने समयअनुसार अघौटे, मध्यम वा पछ्यौटे ।
२. भाइरस रोगद्वारा उत्पादनमा चाँडै ह्रास नहुने ।
३. भण्डारण शक्ति राम्रो भएको ।
४. सकभर डडुवा र कालो खोस्ते अवरोधक ।

६. स्थानीय तथा पुराना उन्नत जातका आलुहरु

नेपालमा के कति जातका आलुहरुको खेती भइ राखेको छ भन्ने तथ्य पत्ता लगाउन विस्तृत सर्वेक्षण तथा जातीय पहिचानको कार्यविना सम्भव छैन । सरकारी स्तरबाट विदेशबाट नयाँ जातका बीउ मगाउने प्रक्रिया शुरु भएदेखि १००० भन्दा बढी जातहरु भित्रिइ अनुसन्धान पश्चात तीमध्ये केही उपयुक्त जातको बीउ ठाउँ-ठाउँमा फैलन गएको छ । काठमाडौँ उपत्यकामा मात्र कृषकको खेतमा एक दर्जनभन्दा बढी नयाँ जातका आलुहरु देखिन्छन् । राष्ट्रिय आलु बाली विकास कार्यक्रमले सन् १९९१ तिर ४०

वटा पहाडी जिल्लाहरुमा गरेको एक सर्भेक्षण अनुसार नेपालको पुर्वि क्षेत्रमा पश्चिमको दाँजोमा बढी स्थानीय जातहरु कृषकले लगाउने गरेको पाईएको छ (चित्र नं. ५) । संखुवासभा जिल्लामा मात्र नौ वटा स्थानीय जातहरु कृषकले खेती गर्दै आएको भेटिएको छ । जस्को अनुपातमा पश्चिमको डोटी, डडेल्धुरामा एउटा मात्र स्थानीय जात भेटिएको छ ।

यसै क्रममा आलु बाली अनुसन्धान कार्यक्रमले विभिन्न क्षेत्रबाट स्थानीय आलुका जातहरु संकलन गरि तिनीहरुको परीक्षण गर्दै आएको छ । हाल सम्मको अध्ययन अनुसार सुदुर पश्चिमाञ्चलको पहाडी क्षेत्रमा फैलिएको खोडपेली र मध्य पश्चिमाञ्चलको कर्णाली अञ्चलका पहाडी क्षेत्रमा पाइने जुम्लि लोकल नाम फरक भए पनि एउटै जात हो भन्ने पत्ता लागेको छ । यसै गरि पुर्बी पहाडमा पाईने फारसे सेतो र कुफ्री ज्योति एउटै जस्तो देखिन्छ भने पश्चिमी पहाडमा फैलिएको थकाली रातो र लुम्ली रातो पनि एउटै हो । विस्तृत विवरण तालिका नं. ७ मा दिइएको छ ।

स्थानीय आलुको व्यापकता, तिनको उत्पादन क्षमता र कृषकको रुचि अनुसार हाल सम्म आलु बाली अनुसन्धान कार्यक्रमले स्थानीय जातहरु काठमाडौं लोकल, सरकारी सेतो, स्यानदोर्जे, थारु लोकल, लाई प्रयोगशालामा सफा गरि रोग मुक्त पारी पुर्व मूल बीउ उत्पादन गर्न शुरु गरेको छ । मुख्य-मुख्य पुराना जातका विवरणहरु तल प्रस्तुत गरिएको छ ।

(क) स्थानीय गोलो रातो (Local Red Round)

हाल नेपालमा यस जातले सबभन्दा विस्तृत रुपमा महत्वपूर्ण स्थान ओगटेको छ । उच्च पहाडमा यसको प्रतिहेक्टर उत्पादन कम भए पनि मध्य पहाडी र तराई क्षेत्रमा (छोटो दिनमा आलु खेती गरिने क्षेत्र) यसले राम्रो उत्पादन दिन्छ । भारतको सीमावर्ती मैदानी क्षेत्रमा यो जात दार्जीलिङ रातो, पहाडी, पेटारी, जयनगरी कटवा, चिसापानी आलु आदि नामले प्रख्यात छ ।

बोट : ठाडो, खोलिएको, बलियो र गाढा हरियो ।

फूल : पहाडमा धेरै तराईमा केही फुल्ने, पुष्पपत्र फीका बैजनी तर टुप्पा सेतो, आलुभेंडा नलाग्ने ।

आलुको गेडा: मध्यम आकार तर धेरै संख्यामा सानो, गोलो, टुप्पाको दुईतिर कम अति उठेको र फेदमा केही भित्र पसेको, गुदीको बाह्य सतह रातो भएकोले रातो देखिने तर कहिलेकाहीं सञ्चारतन्तु पनि रातो, आँखा केही गहिरो र आँखीभौं छोटो । गुदी पहेंलो र पकाउँदा चिम्ट्याहा, तान्द्रा लामो, दुसा गाढा रातो र केही भुसिलो, भण्डारण शक्ति राम्रो ।

बालीको अवधि : पहाडमा पछ्रैटे (१२०-१३० दिन) र तराईमा मध्यम (११०-१२०) दिन ।

- उत्पादन : पहाडमा ४-८ टन र तराईमा ७-१५ टन प्रतिहेक्टर ।
- रोग : भाइरस, डडुवा तथा थोप्ले डडुवा, ऐंजेरु, खैरो पीपचक्के र अन्य रोग लाग्ने ।

(ख) मैग्नम बोनम (Magnum Bonum)

भ्याले, हेलम्बु, सेतो, सेतो लाम्बिलो, इलाम अण्डाकार लेकाली आलु आदि नामले उच्च पहाडी भेगमा यो जात प्रख्यात छ । बेसीमा पनि यसले सन्तोषजनक उत्पादन दिएको पाइन्छ । बर्सात धेरै हुने ठाउँमा नकुहिने हुनाले लेकाली क्षेत्रमा यसको खेती गरिन्छ ।

- बोट : अग्लो, ठाडो, केही बाँधिएको र फीका हरियो ।
- फूल : पहाडमा धेरै फुल्ने र पुष्पपत्र सेतो भई नीलो बैजनी ।
- आलुको गेडा : मध्यमदेखि ठूलो, सेतो चिल्लो, लाम्चो, टुप्पा र फेद गोल परेको आँखा छिछलो, आँखिभौं केही घनुषाकार, गुदी सेतो मैलो र पकाउँदा चिम्ट्याहा, तान्द्रा लामो, भण्डारण शक्ति राम्रो ।

बालीको अवधि : पहाडमा पछ्यौटे र बेसीमा मध्यम ।

रोग : डडुवा केही अवरोधक, ह्रासको गति ढीलो र अन्य रोग लाग्ने ।

(ग) अप-टु-डेट (Up-to-date)

पहाडी क्षेत्रहरूमा स्थानीय सेतो भनिने अप-टु-डेट पुराना उन्नत जातहरू मध्ये एक हो । यसले मैदानी क्षेत्रमा पनि राम्रो उत्पादन दिन्छ ।

- बोट : केही अग्लो, केही बाँधिएको र चाँडै बढ्ने ।
- फूल : पहाडमा धेरै फुल्ने, पुष्पपत्र फीका बैजनी र दोब्रिएको, आलुभेडा नलाग्ने ।
- आलुको गेडा : मध्यमदेखि ठूलो, चिल्लो, सेतो, लाम्चो, अण्डाकार केही चेप्टो, आँखा छिछलो, आँखिभौं लामो भई घुम्रिएको, गुदी मैलो सेतो र पकाउँदा केही फुस्रो, तान्द्रा लामो, टुसा फीका रातो केही मोटो र केही भुसिलो, भण्डारण शक्ति पहाडमा राम्रो तराईमा ठीकै ।

बालीको अवधि : पहाडमा केही पछ्यौटे र तराईमा अघौटे ।

उत्पादन : पहाडमा र तराईमा सन्तोषजनक ।

रोग : धेरै पानी र चिम्ट्याहा माटोमा बढी कुहुने र ह्रासको गति चाँडो, भाइरस, डडुवा, पीपचक्के, ऐंजेरु आदि रोग लाग्ने, डडुवाले गर्दा खेत र भण्डारणमा बढी कुहुने ।

(घ) बिटे (Beate)

यो नर्वेबाट भिकाइएको आलु हो र काठमाडौंमा यसलाई ब्रिटिस आलु भनिन्छ । हाल यो आलु काठमाडौं उपत्यका, रसुवा, नुवाकोट, पोखरा र इलाम क्षेत्रमा फैलिएको पाइन्छ । यो जात भित्रिएदेखि काठमाडौंमा वर्षको दुई बाली आलु खेती गर्ने प्रचलन बढ्न थालेको हो ।

बोट : मध्यम अग्लो, ठाडो भएर फैलिने, पात केही गाढा हरियो र चाँडै बढ्ने ।

फूल : पहाडमा धेरै फुल्ने, पुष्पपत्र नीलो बैजनी ।

आलुको गेडा : मध्यमदेखि ठूलो, चिल्लो रातो, अण्डाकार, केही चेप्टो, कहिलेकाहीं टुप्पा चुच्चिएको, आँखा छिछलो र आँखीभौं लामो, गुदी सेतो र पकाउँदा केही चिम्ट्याहा, तान्द्रा मध्यम लामो, टुसा रातो, भण्डारण शक्ति राम्रो ।

बालीको अवधि : मध्यम (१००-११० दिन)

उत्पादन : १५-२० टन प्रतिहेक्टर ।

रोग : डढुवा केही अवरोधक र अन्य रोग लाग्ने ।

(ङ) टी-००१२ (T-0012, 58-ES-37)

काठमाडौंको बजारमा यसलाई जापानिज आलु भनिन्छ । यो मेक्सिकोबाट भिकाइएको आलु हो ।

बोट : ठाडो, बलियो, गाढा, हरियो, डाँठ कम र पात बाम्लो ।

फूल : धेरै फुल्ने, नीलो बैजनी र धेरै आलुभेंडा लाग्ने ।

आलुको गेडा : कम गेडा लाग्ने, ठूलो चिल्लो, रातो गोलो तर केही चेप्टो, आखा कम र केही गहिरो, खन्ने बेलामा छिपिएको भए भण्डारणमा पनि कालो मुटु लाग्न सक्ने, टुसाउन ढीलो ।

उत्पादन : १०-१५ टन प्रतिहेक्टर । उत्पादन कुनै वर्ष राम्रो कुनै वर्ष नराम्रो हुने ।

रोग : डढुवा नलाग्ने, भाइरसको प्रकोप कम (ह्रासको गति विस्तार) र अन्य रोग लाग्ने, असिना र बढी पानी सहन सक्ने ।

(च) कुफ्री चन्द्रमुखी (Kufri Chandramukhi)

चाँडो पाक्ने जात भएकोले यसलाई विभिन्न बाली प्रणालीमा सजिलैसित उपयोग गर्न सकिन्छ । पहाडमा डढुवा धेरै लाग्ने हुनाले विशेष गरी तराईको लागि मात्र यो जात उपयुक्त छ ।

- बोट** : मध्यम, अग्लो, ठाडो खोलिएको, फीका हरियो र वृद्धि चाँडो ।
- फूल** : ठूलो, पुष्पपत्र नीलो बैजनी तर टुप्पा सेतो र आलुभेंडा नलाग्ने ।
- आलुको गेडा** : ठूलो चिल्लो, सेतो आकर्षक, एकनासको, लाम्चो, अण्डाकार, केही चेप्टो, आँखासम्म परेको आखीभौं प्रष्ट र गुदी मैलो सेतो, पकाउँदा फुस्रो, तान्द्रा छोटो, टुसा गुलाबी, मोटो र भुसिलो, भण्डारण शक्ति राम्रो ।
- बालीको अवधि** : अघौटे, तराईमा ८०-९० दिन, गेडा चाँडै लाग्ने र वृद्धि हुने, ६०-७० दिनभित्रै पनि सन्तोषजनक उत्पादन लिन सकिने ।
- उत्पादन** : तराईमा १५-२० टन प्रतिहेक्टर ।
- रोग** : हासको गति ढीलो, कालोखोस्टे कम मात्रामा मात्र लाग्ने र अन्य रोग लाग्ने ।

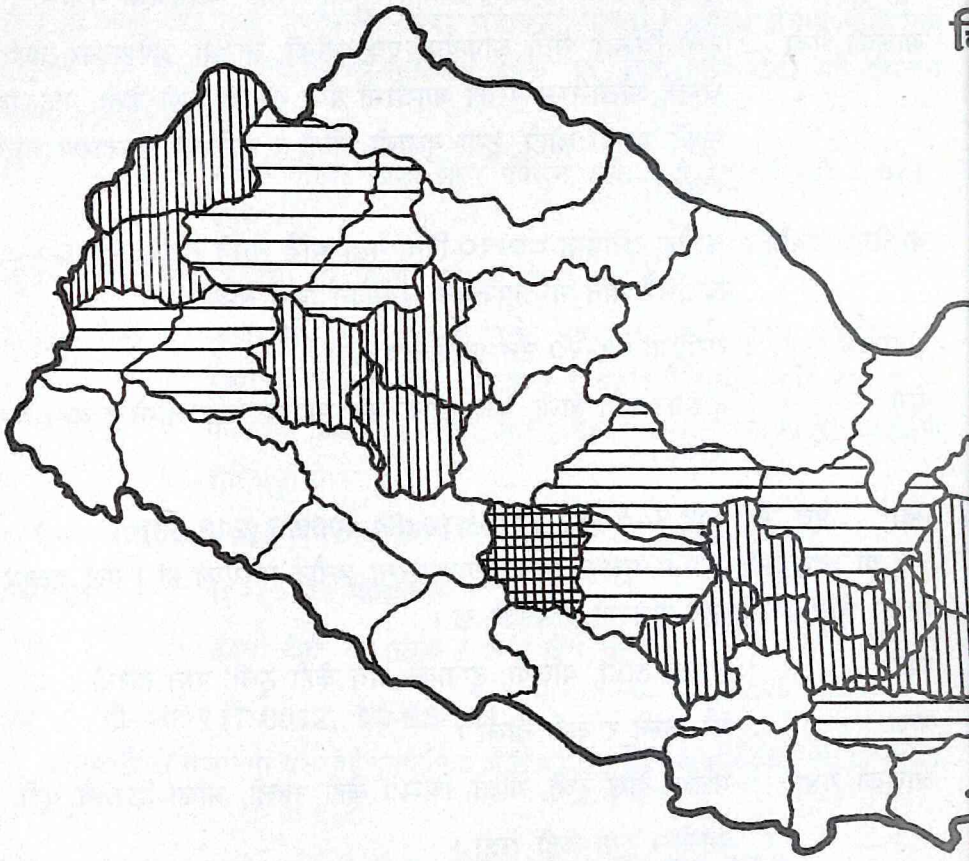
(छ) एन. पी. आई १०८ (57.1775/110x54.4099/6 (213-63)

यो आलु पनि जर्मनी मूलको हो र खुमलटारमा छनौट गरिएको हो । यस आलुमा बोक्रा चाँडै हरियो हुने समस्या देखिएको छ ।






- बोट** : अग्लो, ठाडो, बलियो, टुप्पाको पात केही ठूलो, पात हरियो ।
- फूल** : धेरै फुल्ने र केही नीलो ।
- आलुको गेडा** : मध्यम देखि ठूलो, गोलो, चिल्लो केही पहेँलो, आँखा छिछल्लो गुदी पहेँलो । टुसा केही रातो ।
- बालीको अवधि** : मध्यम (११०-१२० दिन)
- उत्पादन** : १५-२० टन प्रतिहेक्टर ।
- रोग** : एन. पी. आई १०६ जस्तै ।

आलुको बाली अनुसन्धान कार्यक्रमले लामो समय सम्म परीक्षण गरी उपयुक्त ठहराई सिफारिस गरिएका उन्नत जातहरुको बिस्तृत विवरण परिशिष्ट २ मा दिईएको छ ।

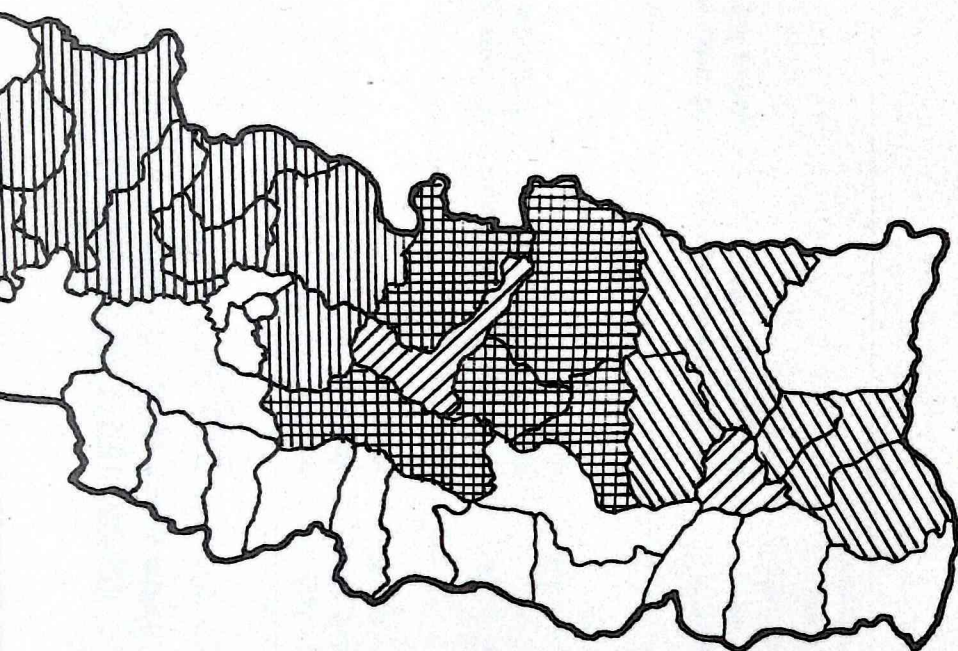




स्थानीय आलुका जातहरूको संख्या

- | | |
|--|---|
|  | १ (डडेलधुरा, डोटी, बझाङ, बाजुरा, रूकुम, रोल्पा, म्याग्दी, पाल्पा) |
|  | २-३ (दार्चुला, बैतडी, आक्षाम, कालीकोट, दैलेख, प्युठान, बागलुङ, गुल्मी, पर्वत, कास्की, स्यांजा, लम्जुङ, तनहु, गोर्खा, धादीङ, रसुवा, नुवा, सिन्धुपाल्चोक, काभ्रे) |
|  | ४-५ (सल्यान, दोलखा, सोलुखुम्बु, ओखलढुगां, खोटाङ, सिन्धुली) |
|  | ६-७ (रामेछाप, धनकुटा) |
|  | ८-९ (संखुवासभा, भोजपुर, तेह्रथुम, पाचथर, ईलाम) |

५ : नेपालमा स्थानीय आलुका जातहरूको स्थिति



नेपालमा प्रचलित केही स्थानीय आलुका जातहरूको विवरण
(विभिन्न ठाउँबाट संकलन गरी खुमलटारमा गरिएको परिक्षण नतिजा, २०५०/५१)

स्थानिय जात	आलुको बोट	आलुको दाना	रोग	बाली अवधि	सरदर उत्पादन (टन हे.)	फैलिएका क्षेत्र
१. काल आँखे	अग्लो फैलिएको बोट, छिटो बढ्ने पात गाढा हरियो, चिप्लो, चेप्टो र सानो, डाँठ मोटा धेरै	सानो देखि मध्यम साइजको, गोलो, बोक्रा बैजनी कालो, र खस्रो, आँखाहर गहिरो	डडुवा अवरोधक ऐजेर लाग्ने	ढिलो	११.३	कोशी अंचल पहाडी क्षेत्र
२. फार्से सेतो	मध्यम अग्लो, फैलिएको, बोट छिटो नबढ्ने, पात फिक्का हरियो, मध्यम साइजको, खस्रो डाँठ मोटो हरियो र धेरै	मध्यम देखि ठूलो साइजको अण्डाकार, बोक्रा सेतो, चिल्लो आँखाहर कम गहिरो	केहि मात्रामा डडुवा अवरोधक ऐजेर	चाँडो	२९.८	मेची अंचल पहाडी क्षेत्र
३. रोसिटा	माध्यम अग्लो, फैलिएको बोट शुरुमा छिटो नबढ्ने पात फिक्का हरियो, सानो र अलि खस्रो, डाँठ मध्यम खालको (मोटाई), हरियो र धेरै संख्या	सानो देखि मध्यम साइजको गोलो, बोक्रो प्याजी खस्रो आँखा मध्यम गहिरो	केही मात्रामा डडुवा अवरोधक ऐजेर	ढिलो	१९.८	दोलखा, रामेछाप जिल्लाहर

स्थानिय जात	आलुको बोट	आलुको दाना	रोग	बाली अवधि	सरदर उत्पादन (टन हे.)	फैलिएका क्षेत्र
४. लम्जुङ्गे	मध्यम अग्लो, बोट छिटो बढ्ने, पात फिक्का हरियो चौडा ठूलो, खस्रो, डाँठ मसिनो हरियो र धेरै	सानो देखि मध्यम साइजको, लाम्चो, सेतो, चिल्लो र आँखाहरु कम गहिरो	डुबुवा खाने	मध्यम	१३.०	लम्जुङ्ग
५. लुम्ले रेड	अग्लो ठाडो, प्रवल पात गाढा हरियो, चिल्लो मध्यम साइजको डाँठ मोटो, हरियो, धेरै र एकनासको	सानो देखि मध्यम साइजको, गोलो, बोक्रा प्याजी खस्रो र आँखाहरु मध्यम गहिरो	डुबुवा केही खप्ने	ढिलो	२२.९	कास्की, पर्वत बाग्लुङ्ग, म्याग्दी जिल्लाहरु
६. सरकारी सेतो	मध्यम अग्लो, फैलिएको, शुरुमा बोट छिटो नबढ्ने पात फिक्का हरियो, सानो, थोरै, खस्रो डाँठ मसिनो, धेरै संख्यामा, हरियो	सानो देखि मध्यम साइजको, सेतो, लाम्चो, चिल्लो र आँखाहरु कम गहिरो	डुबुवा केहि खप्ने	लामो	८.०	कोशी अंचल पहाडी क्षेत्र
७. मुसा	मध्यम अग्लो, फैलिएको, प्रवल, पात गाढा हरियो, मध्यम साइजको, केही खस्रो, डाँठ मध्यम खालको (मोटाई), हरियो र थोरै संख्या	मध्यम देखि ठूलो साइजको, अण्डाकार, सेतो, चिल्लो र आँखाहरु कम गहिरो	डुबुवा लाग्ने	मध्यम	१७.८	पुरानो संकलन श्रोत थाहा नभएको
८. झ्याले	अग्लो, ठाडो, प्रवल पात फिक्का हरियो, सानो कम संख्या, खस्रो, डाँठ मसिनो तर धेरै, हरियो	मध्यम साइजको, अण्डाकार, सेतो, चिल्लो र आँखाहरु कम गहिरो	डुबुवा केही अवरोधक एजेन्ट लाग्ने	लामो	२१.८	मेची अंचल पहाडी क्षेत्र

स्थानिय जात	आलुको बोट	आलुको दाना	रोग	बाली अवधि	सरदर उत्पादन (टन हे.)	फैलिएका क्षेत्र
९. बतुरा	मध्यम अग्लो, फैलिएको, प्रवल, पात सानो फिक्का हरियो र थोरै संख्यामा, सतह केही खस्रो, डाँठ मोटो भए पनि थोरै	मध्यम देखि ठूलो साइजको, अण्डाकार एक पट्टि चुच्चो परेको, बोक्रा पहेंलो, र आँखाहरू मध्यम गहिरो	डढुवा लाग्ने	चाँडो	३०.४	पुरानो संकलन श्रोत थाहा नभएको
१०. पुरानो नेपाली	होचो, फैलिएको, बोट छिटो नबढ्ने, पात सानो केही संख्यामा, फिक्का हरियो, खस्रो, डाँठ मसिनो, थोरै र हरियो	मध्यम खालको, अण्डाकार एक पट्टि चुच्चो परेको, खस्रो र आँखाहरू मध्यम गहिरो	डढुवा लाग्ने	मध्यम	१५.१	पुरानो संकलन श्रोत थाहा नभएको
११. फार्से रातो	होचो फैलिएको, विस्तारै बढ्ने, पात सानो, संख्या थोरै, फिक्का हरियो, सतह खस्रो, डाँठ मध्यम खालको (मोटाई)	सानो देखि मध्यम साइजको, अण्डाकार, बोक्रा प्याजी, खस्रो र आँखाहरू गहिरो	डढुवा रोग लाग्ने	मध्यम	१२.४	मेची अंचल पहाडी क्षेत्र
१२. जुम्ली लोकल	अग्लो फैलिएको, प्रवल, पात मध्यम साइजको थोरै, फिक्का हरियो, डाँठ मोटो, हरियो थोरै तर एकनासको	मध्यम देखि ठूलो साइजको, अण्डाकार लाम्चो, बोक्रा सेतो, चिल्लो र आँखाहरू मध्यम गहिरो	डढुवा नलाग्ने	ढिला	२४.९	सुदुर पश्चिमांचल पहाडी क्षेत्र
१३. मोरङ्ग	अग्लो, ठाडो, प्रवल, पात मध्यम साइजको, गाडा हरियो, डाँठ मध्यम खालको (मोटाई), हरियो एकनासको	सानो देखि मध्यम साइजको अण्डाकार एकपट्टी चुच्चो परेको, बोक्रा सेतो, चिल्लो र आँखाहरू गहिरो	डढुवा खप्ने	ढिला	२१.४	मोरङ्ग जिल्ला

स्थानिय जात	आलुको बोट	आलुको दाना	रोग	बाली अवधि	सरदर उत्पादन (टन हे.)	फैलिएका क्षेत्र
१४. ईलाम निलो	अग्लो, ठाडो, प्रवल, पात सानो साइजको, गाढा हरियो, संख्या कम, डाँठ मोटो	सानो, अण्डाकार, एकपट्टि चुच्चे, प्याजी बोक्रा, खस्रो र आँखाहरु गहिरो	डुदुवा केहि खप्ने	मध्यम	२२.०	इलाम, भुपा र मोरङ
१५. डोल्पा लोकल	बोट होचो फैलिएको, प्रवल, पात मध्यम साइजको, थोरै संख्यामा, गाढा हरियो, डाँठ मसिनो एकैनासको	मध्यम खालको, अण्डाकार, बोक्रा पहेंलो, चिल्लो र आँखाहरु मध्यम गहिरो	डुदुवा लाग्ने	ढिला	२३.३	डोल्पा जिल्ला
१६. थकाली रातो	अग्लो, ठाडो, प्रवल, पात गाढा हरियो, मध्यम साइजको तर थोरै, डाँठ मोटो, हरियो बोटहरु एकनासको	सानो देखि मझौला साइजको गोलो, प्याजी रंगको, चिल्लो र आँखाहरु मध्यम गहिरो	डुदुवा केही खप्ने	ढिला	२७.३	गण्डकी र धौलागिरी अंचलका जिल्लाहरु
१७. कालो	होचो फैलिएको, विस्तारै बढ्ने, पात अलि फिक्का हरियो, सानो आकारको थोरै संख्यामा र लाम्चो, डाँठ मसिनो हरियो	सानो देखि मध्यम साइजको, गोलो, प्याजी नीलो, खस्रो र आँखाहरु मध्यम गहिरो	डुदुवा कम अवरोधक	चाँडो	२४.४	पुरानो संकलन श्रोत थाहा नभएको
१८. भुटाङ्गे	होचो फैलिएको, विस्तारै बढ्ने, पात सानो, फिक्का हरियो, संख्या थोरै, लाम्चो, डाँठ मसिनो थोरै र रंग हरियो	सानो देखि मझौला साइजको, अण्डाकार, बोक्रा सेतो, चिल्लो र आँखाहरु कम गहिरो	डुदुवा कम लाग्ने ऐजेर लाग्ने	ढिलो	६.३	कोशी अंचलका पहाडी जिल्लाहरु

स्थानिय जात	आलुको बोट	आलुको दाना	रोग	बाली अवधि	सरदर उत्पादन (टन हे.)	फैलिएका क्षेत्र
१९. स्यानदोजे	मध्यम अग्लो, फैलिएको, प्रवल, पात थोरै संख्यामा, मध्यम खालको फिक्का हरियो, डाँठ मोटो हरियो र संख्या ठिकै	ठूलो साइजको, अण्डाकार, सेतो, चिल्लो र आँखाहरू मध्यम गहिरो	डढुवा कम लाग्ने	मध्यम	२४.४	संखुवासभा, सोलुखुम्बु जिल्लाहरू
२०. खुम्बुले	मध्यम अग्लो, फैलिएको, प्रवल, पातहरू साना, थोरै, फिक्का हरियो, डाँठ मोटो, संख्या ठिकै, हरियो	मध्यम खालको साइज, गोलो रातो, चिल्लो र आँखाहरू कम गहिरो	डढुवा कम लाग्ने	मध्यम	२७.६	सोलुखुम्बु जिल्ला
२१. खोइपेली	अग्लो, फैलिएको, विस्तारै बढ्ने, पात साना, थोरै संख्यामा र फिक्का हरियो, डाँठ मोटो, संख्या ठिकै र हरियो	मध्यम खालको, लाम्चो, सेतो, चिल्लो र आँखाहरू मध्यम गहिरो	डढुवा केही खप्ने	ढिलो	३७.४	सुदुर पश्चिमाञ्चलका पहाडी जिल्लाहरू

कृ. चन्द्रमुखी र कृ. ज्योतिको तुलनामा रोजिटा, टी-००१२ र सी. एफ. जे. को सुषुप्तावस्था लामो हुन्छ । तर सबै जातमा निम्न कुराले सुषुप्तावस्था छोटो पार्न सक्दछ :

१. आलु खेतीमो याममा बढी तापक्रम भएमा ।
२. खन्ने बेलामा आलु पूरा छिप्पिसकेको भएमा ।
३. आलुलाई बढी तापक्रममा भण्डारण गरिएको भएमा ।
४. काटिएको तथा चोटपटक लागेको आलु भएमा ।
५. आलु भण्डारण गर्दा कहिले गरम र कहिले चिसो हुने गरी तापक्रममा अदलबदल भइरहेमा ।

(ब) शीर्ष-प्राधान्यता : सुषुप्तावस्था समाप्त हुनासाथ नै आलुको टुसा एकाएक बढ्न थाल्दैन । सुषुप्तावस्था समाप्त भइसकेछि पनि तापक्रम १-२ ° से. तापक्रम टुसाको वृद्धिको लागि उपयुक्त हुन्छ । तापक्रम ३० ° से. भन्दा माथि पुगेपछि टुसाको वृद्धि ढीलो हुन थाल्दछ ।

बोटमा माथिल्लो टुप्पाको मुनाको वृद्धि जसरी सबभन्दा बढी क्रियाशील हुन्छ उस्तै गरी आलुको गेडाको टुप्पोतिरका आँखाका मुनाहरु बढी क्रियाशील भई सबभन्दा पहिले ती आँखाहरुबाट टुसाहरु निस्कन थाल्दछन् । सुषुप्तावस्था समाप्त हुनासाथ उपयुक्त वातावरण भएमा टुप्पातिरबाट धेरैजसो आलुमा एउटा-एउटा मात्र जेठो टुसा निस्कन्छ । तर कहिलेकाहीं २-३ वटासम्म निस्कन्छन् । टुप्पाको आँखाबाट सबभन्दा पहिले निस्कने टुसाले अरु आँखाका मुनाहरुलाई बढ्न दिदैन । यसरी टुप्पाको वृद्धिबाट अन्य मुनाको वृद्धि रोकिने प्रक्रियालाई शीर्ष-प्राधान्यता (Apical dominance) भनिन्छ । यस अवस्थामा रहेका बीउ आलु प्रयोग गर्दा बोटका मुख्य डाँठहरु कम भई आलुको गेडाको संख्या कम हुन्छ र बाली लामो समयसम्म हरियो रहन्छ । छिप्पिएको ठूलो आलु भन्दा ससाना आलु तथा बढी तापक्रममा भण्डारण गरिएको आलुमा शीर्ष-प्राधान्यताको बढी प्रभाव देखिन्छ, हरेक आँखालाई काटेमा हरेक आँखाका मुनाहरु त्यत्तिकै क्रियाशील भई एकनासले टुसाको वृद्धि हुन सक्दछ अर्थात् बीउ आलु काटेपछि शीर्ष-प्राधान्यताको बढी प्रभाव देखिन्छ, हरेक आँखालाई काटेमा हरेक आँखाका मुनाहरु त्यत्तिकै क्रियाशील भई एकनासले टुसाको वृद्धि हुन सक्दछ अर्थात् बीउ आलु काटेपछि शीर्ष-प्राधान्यताको प्रभाव लुप्त हुन जान्छ । अतः शीर्ष-प्राधान्यताको प्रभाव हटाउन वा कम पार्न निम्न प्रक्रियाहरु अपनाउन सकिन्छ :

१. टुप्पाको आँखाबाट निस्केको टुसालाई चुँडिदिएमा अरु आँखाबाट पनि टुसा निस्कन थाल्दछन् । आलु रोप्नुभन्दा पहिले टुसा भाँच्ने प्रचलन पहाडी क्षेत्रमा ठाउँ-ठाउँमा पाइन्छ ।
२. सिंगो बीउ आलु काटेमा प्रत्येक टुक्राको आँखाबाट टुसाहरु निस्कन थाल्दछन् ।
३. लेकाली क्षेत्रमा वा शीत भण्डारणमा ४-५ महीनासम्म भण्डारण गरिएपछि बीउ आलुलाई २०° से. तापक्रममा राखिएमा टुप्पाको आँखाको साथै अरु आँखाबाट पनि एकनाससित टुसाहरु निस्कन थाल्दछन् ।

(ग) सबै आँखाहरु टुसाउने अवस्था : शीर्ष-प्राधान्यताको अवस्थापछि साधारणतया आलुको मध्य तथा फेदतिरका आँखाहरु टुसाउन थाल्दछन् । र यस्तो अवस्थाको अवधि वातावरणअनुसार छोटो वा लामो हुन सक्दछ । यसै स्थितिमा बीउ आलु रोप्नु उपयुक्त हुन्छ । शीर्ष-प्राधान्यताको अवस्थापछि अर्थात् धेरैजसो आँखा टुसाउने शुरुको अवस्थामा रहेको बीउ शारीरिक रूपले जवान अवस्था (Physiologically young) भएको भनिन्छ ।

(घ) जीर्ण र पातलो टुसा हुने अवस्था : सबै आँखाहरु टुसाई वृद्धि हुँदै गएपछि बीउ आलुको अवस्था शारीरिक रूपले जीर्ण (Physiologically old) हुँदै जान्छ । जीर्ण अवस्थामा रहेको बीउबाट उम्रेको बोट निर्बल हुनुको साथै बाली पनि चाँडै टुगिई उत्पादन कम हुन जान्छ । तापक्रम बढी भएमा यो अवस्था भन् चाँडै शुरु भई टुसाहरु लामो, लुलो र पातलो भई हाँगा समेत फाट्न थाल्दछ र पूर्णतया जीर्णवस्थामा पुगिसकेको बीउमा नरोप्दै टुसामा ससाना गेडा लाग्न सक्दछ । अति जीर्ण अवस्थामा पुगेको बीउ आलु रोप्दा बोट नउम्री भाउ आलुबाट सोभै ससाना आलुहरु फल्ल थाल्दछ । यस अवस्थामा शुष्क गरम मौसम भएमा बीउ आलु चाउरिई सुक्न थाल्दछ। केही हदसम्म जीर्णवस्था (Physiologically old) मा रहेको बीउको प्रयोगबाट पनि केही फइदाहरु उठाउन सकिन्छ, कारण यस्ता बीउबाट हुने बालीको अवधि छोटो हुने भएकोले विभिन्न बाली प्रणालीमा समावेश गर्न सकिन्छ र बालीको अन्त्यतिर तुषारो वा अत्यधिक वर्षा छल्ल सकिने हुन्छ ।

२. असल बीउ आलुमा हुनुपर्ने मुख्य-मुख्य गुण तथा लक्षणहरु

(क) जातीय शुद्धता : विगत वर्षहरुमा वैज्ञानिक तवरले आलुको जात कायम राख्नेतर्फ खास ध्यान नदिइएकोले नेपालमा आलुको जातीय शुद्धता विरलै मात्र पाइन्थ्यो । एकै जातलाई पनि विभिन्न ठाउँमा विभिन्न किसिमले नामाकरण गरेको पाइन्छ र हालको स्थितिमा भएका पुराना जातहरुलाई अधिकांश ठाउँहरुमा रातो र सेतो भनेर छुट्याएको मात्र पाइन्छ । रातो र सेतोमा पनि विभिन्न जात तथा किसिमका आलुअरु मिश्रित भएको पाइन्छ । केही वर्षयतादेखि केही मात्रामा भए पनि सुनियोजित बीउवृद्धि तथा वितरण कार्यक्रम थालिएको फलस्वरूप उन्नत जातका आलुहरु शुद्ध रूपमा कृषकको खेतबारीमा देख्न थालिएको छ । साथै आलु बाली अनुसन्धान कार्यक्रमले जातिय शुन्यता कायम गर्न विभिन्न जातका :यतजभच एबिलतक हरु टिस्यू कल्चर प्रयोगशालामा संरक्षण गरी तिनबाट शुद्ध पूर्व मूल (प्रि वेसिक) बीउ आलु उत्पादन गर्दै आएको छ ।

नेपालको बीउ आलुको मुख्य श्रोत लेकाली क्षेत्रतिर कहीं विभिन्न किसिमका आलु छ्यासमिस पारेर रोप्ने चलन छ भने कहीं नाभो आलुबाट बाली लिने चलन छ । बर्सेनी

एकै बारीमा आलु खेती गरिने हुनाले पनि नाभो आलु प्रशस्त उम्रने र सो नाभो उखेलने चलन नभएकोले पनि विभिन्न जात तथा किसिमका आलु मिसिन जान्छ । अलग-अलग जातको लागि विशेष खेती र भण्डारण व्यवस्थाको अभावबाट पनि आलु मिसिन गएको हुन्छ ।

जातिय शुद्धता नभएको बीउको प्रयोग गरेर आलुबालीबाट अपेक्षित फाइदा उठाउन सकिदैन र खेती प्रविधिमा विभिन्न समस्याहरु आइपर्दछन् । विभिन्न अघौटे वा पछौटे जात मिसिएको भएमा बालीको एकनासको वृद्धि र विकास नभई बाली एकै समयमा तयार हुन सक्दैन । रातो, सेतो वा विभिन्न छाँटकाँटको आलुका जातहरु मिसिएमा बीउको लागि उपयुक्त हुने कुरै आएन र खाने आलुको रूपमा पनि बजार भाउ राम्रो पाउन सकिदैन । मिश्रित जात भएको बालीमा रोगका लक्षणहरु किटान गर्न तथा निश्चित खेती प्रविधि अपनाउन मुश्किल पर्ने भएकोले उत्पादन बढाउन गरिने प्रयासको खास असर देखा पर्न सक्दैन ।

जातीय शुद्धता कायम राख्ने पहिलो चरण बीउबाट नै शुरु हुने भएकोले बीउ उपलब्ध गर्दा वा रोप्दा निम्न कुराहरुमा ध्यान पुऱ्याउनुपर्दछ । विशेष गरी बीउ उत्पादक कृषकहरुले जातीय शुद्धता कायम राख्न अनिवार्य रूपले आवश्यक प्रविधिहरु अपनाउनु पर्दछ ।

१. प्रचलित वा नयाँ जातको आलु लगाउँदा विश्वस्त सूत्रबाट बीउ आलु उपलब्ध गरी जातको नाम तथा लक्षणबारे थाहा पाउनुपर्दछ । बीउ आलुमा नै पनि विभिन्न जात मिसिएको हुन सक्दछ र आलुको छाँटकाँट, रंग, टुसा दाँजेर मिश्रित आलु छान्न सकिन्छ । विशेष गरी बीउ उत्पादकहरुले नाभो आउने जग्गामा घुम्ती बाली प्रणाली अपनाई आलु लगाउनुपर्दछ । बोट उम्रिसकेपछि नाभो वा मिसिएको जातहरुमा बोटहरु डाँठपातको रंग, वृद्धि-व्यवहार र फूलको रंग आदिको आधारमा उखेलिदिनुपर्दछ । आलु खनिसकेपछि पनि आवश्यक छनौट गरी जात मिसिन नपाउने गरी भण्डारणको व्यवस्था हुनुपर्दछ ।
२. आलु बालीमा बोल्टर्स (Bolters), वाइल्डिंगस (Wildings), उत्परिवर्तन (Mutation) आदिद्वारा बोटको वृद्धि-व्यवहारमा एकाएक परिवर्तन आउन सक्ने हुनाले यसरी जातको गुणमा अप्राकृतिक देखिने बोटहरुको उत्पादन बीउमा मिसाउनु हुँदैन अथवा आलु खन्नुभन्दा पहिले नै यस्ता बोटहरु आलुसहित उखेलिदिनु बेस हुन्छ । स्थानीय रातो गोलो तथा सेतो लाम्चोमा यस्ता परिवर्तनहरु बढी हुने भएकोले एकै जातमा पनि विभिन्न किसिमका आलुहरु देखिन्छन् ।

बोल्टरहरु केही अग्ला भई पाक्नमा पछ्यै हुन्छन् र पछि गएर फूल फुल थाल्दछन्। यस्ता बोटहरुमा तान्द्राहरु लामा हुन्छन् र आलुको गेडाको संख्या पनि बढी हुन्छ।

वाइल्लिङगस अर्थात् जंगली किसिमका बोटहरु होचा भई पातला-पातला थुप्रा डाँठहरु भएका हुन्छन्। पातलो तान्द्रमा थुप्रा ससाना आलुका गेडाहरु लाग्छन्। पातका पत्रहरुको संख्या कम हुन्छ र कुनै-कुनैमा सबै पत्रहरु टुप्पाको पत्रमा गाँसिई एउटा साधारण पातजस्तो मात्र देखिन्छन्। लामो दिनमा पनि फूल फुल सक्दैन।

उत्परिवर्तनद्वारा बोटको विभिन्न अंगको (फूल, डाँठ, टुसा, आलुको गेडा आदि) प्रकृतिमा वंशानुगत परिवर्तन भएको पाइन्छ। कहिलेकाहीं आलुको बोक्राको गाढा रंगमा उत्परिवर्तन भई हलुको छिरबिरे रंग हुन जान्छ। यस्तो उत्परिवर्तित कोषहरु यथावत् प्रकृतिका तन्तुहरु सँगसँगै बढ्न थाल्दछन्।

(ख) भाइरसमुक्त स्वस्थ बीउ : साधारणतया बीउ आलुको गेडामा भाइरस लागेको छ, छैन देख्न सकिदैन। भाइरस रोगहरुबाट (पात दोब्रिने, एक्स, एस, वाई, ए आदि) ग्रसित केही बीउ मात्र मिसिएको भए तापनि भाइरसलाई फैलनबाट नियन्त्रण गर्न नसकिएमा बारम्बार सोही बालीको बीउ प्रयोग गर्दै गएमा बीउको उत्पादनशीलतामा ह्रास आउँदै जानुका साथै बोटहरुको डाँठ-पातको वृद्धि, आकार र रंगमा विभिन्न प्रकारका अप्राकृतिक लक्षणहरु देखिन थाल्दछन्। यसरी बीउमा वर्षैपिच्छे ह्रास आउँदै जाने प्रक्रियालाई बीउ खिइने वा जातीय ह्रास (Degeneration) भनिन्छ। एक पटक यी भाइसरहरुले बीउमा प्रवेश पाइसकेपछि बीउ तथा बोटमा यसको मात्रा बढ्दै जान्छ र सजिलोसित यसको उपचार हुन सक्दैन।

बेसी तथा तराईमा जहाँ आलु खेतीको बेलामा रोगी बोटबाट स्वस्थ बोटमा भाइरस सार्ने लाही कीराको प्रचुरता हुने भएकोले बीउ खिइने प्रक्रिया लेकाली क्षेत्रको तुलनामा निकै चाँडो हुन्छ। यस्तो अनुमान गरिएको छ कि यस्ता क्षेत्रहरुमा स्वस्थ बीउबाट पहिलो वर्षमा १०० प्रतिशत उत्पादन हुन्छ भने सोही बालीको बीउ लगातार चौथो वर्षसम्म प्रयोग गर्दै लगिएमा सबैजसो बोट भाइरस रोगबाट संतृप्त भई उत्पादन ५०% घट्न जान्छ। यस्तो खिइएको बीउ प्रयोग गर्दा मल, जल तथा अन्य प्रविधि पूरा तवरमा सदुपयोग हुन पाउँदैन। नेपालमा प्रतिहेक्टर उत्पादन कम हुनाका कारणहरुमध्ये भाइरसमुक्त स्वस्थ बीउको अभाव एउटा प्रमुख कारण हो र उन्नत जातको स्वस्थ बीउको उत्पादन र वितरणको व्यवस्थाबाट हालकै खेती प्रविधिको स्थितिमा पनि १५-२५% उत्पादन बढाउन सकिने अनुमान गर्न सकिन्छ। यसै कुरालाई मध्य नजर राखी आलु बाली अनुसन्धान कार्यक्रमले सन् १९८९ देखि टिस्यू कल्चर प्रविधि द्वारा रोग मुक्त स्वस्थ पूर्व मूल (प्रि. बेसिक) बीउ उत्पादन गरी बीउ उत्पादक कृषकहरुलाई उपलब्ध गराउँदै आएको छ।

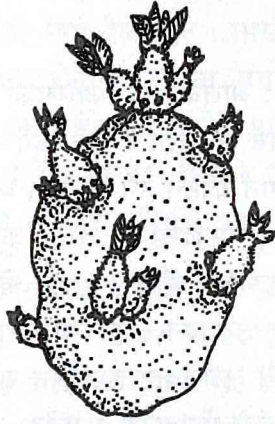
लेकाली क्षेत्रमा भाइरसको प्रकोप कम हुने भएकोले नै नेपालका अन्य आलु उत्पादन गर्ने क्षेत्रहरूमा लेकाली बीउको आलुले ग्राह्यता पाइआएको छ र केहि वर्षसम्म कृषकले आफैले राखेको बीउ प्रयोग गर्दै जाँदा उत्पादन घट्न थालेपछि बीउ फेर्ने चलन सबैजसो कृषकलाई थाहा भएको कुरा हो । बीउ उत्पादनकार्यमा आवश्यक प्रविधि अपनाएर मात्र बीउको स्वस्थता कायम राख्न सकिन्छ र भरपर्दो श्रोतबाट बीउ उपलब्ध गर्नु नै यस रोगको निवारण हो ।

(ग) रोग तथा कीरा रहित स्वस्थ बीउ : आलुका धेरै किसिमका विनाशकारी रोग तथा कीराहरू बीउ आलुको माध्यमद्वारा फैलन सक्दछन् र कुनै-कुनै रोग कीरा त एक पटक प्रवेश भएपछि धेरै वर्षसम्म नियन्त्रण गर्न कठिन हुन जान्छ । कुनै रोग र कीराले त जग्गा नै आलु खेतीको लागि अनुपयुक्त तुल्याइदिन्छन् । अतः कुनै विनाशकारी रोग र कीरा भएको क्षेत्रबाट बीउ आलु भित्र्याउन हुँदैन र आफ्नै खेतबारीमा रोग कीराको प्रकोप भएमा बीउ वा खाने आलु उत्पादन कार्यमा आवश्यक होशियारी अपनाउनुपर्दछ । कति रोगहरू आलुको बाहिरी लक्षणबाट ठम्याउन सकिँदैन तर काटेर हेरेमा प्रस्ट हुन्छ । बीउबाट सर्ने रोगहरूमा खैरो पीपचक्के र ऐंजेरु, कालो खोस्ते, धुले दाद आदि उल्लेखनीय छन्, जसमा खैरो पीपचक्के र ऐंजेरुमा विशेष ध्यान दिनुपर्दछ । कीराहरूमा आलुको पुतली सबभन्दा बढी विनाशकारी हुन्छ । यसले खेत र भण्डार दुवैमा केही दिनभित्र शत-प्रतिशत हानि पुऱ्याउन सक्दछ । नेम्याटोड (जुका) पनि बीउबाट लाखौंको संख्यामा माटोमा सर्न सक्दछ र एक पटक माटोमा सरिसकेपछि यसको नियन्त्रण पनि निकै कठिन छ ।

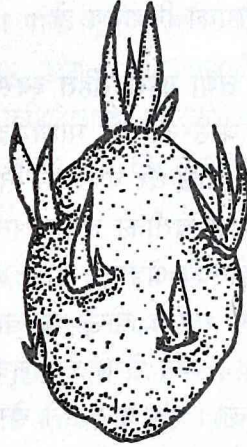
कहीं कतै आलु राम्रो फलेको देख्दै, सुन्दैमा रोग कीराको स्थिति नबुझी कहींबाट २-४ गेडा बीउ ल्याउनाले पनि विनाशकारी रोग र कीराहरू नयाँ क्षेत्रमा प्रवेश हुन सक्ने हुनाले भरपर्दो श्रोतबाट बाहेक अन्य श्रोतबाट बीउ आलु कुनै नयाँ क्षेत्रमा लग्नु हुँदैन । रोप्नु भन्दा अगाडि कुनै पनि अप्राकृतिक विकृति देखिएको बीउको प्रयोग नगर्ने र बाली लागेको बेलामा रोग र कीराको पहिचान र नियन्त्रणको व्यवस्था हुनुपर्दछ ।

(घ) सानो ठूलो छुट्याइएको बीउ : विभिन्न साइज वा तौलको बीउ मिसाएर रोप्दा प्रतिएकाइ जग्गामा मुख्य डाँठको संख्या कति हुन्छ भन्ने कुरा अनुमान गर्न सकिँदैन र बोटले एकनाससित जग्गा ढाक्न सक्दैन । विभिन्न साइज वा तौलको बीउ मिसाएर रोप्दा अलग-अलग छुट्याएर रोप्नु बेस हुन्छ, जसबाट बोटले ठीक मात्रामा जग्गा ढाक्ने गरी बोटको दूरी कायम राख्न सजिलो हुन्छ ।

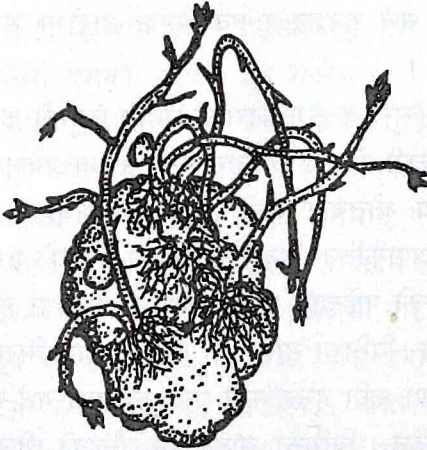
(ङ) टुसा उचित स्थितिमा रहेको बीउ : सुषुप्तावस्थामा रहेको वा धेरै सुकी चाउरिइसकेको बीउ आलु रोप्न लायक हुँदैन । रोप्ने बेलामा टुसाको स्थिति दरो, स्वस्थ, हरियो र १-२ से.मि. लामो (चित्र नं. ६) भएमा बोट बेलैमा उम्रन्छ र दरो देखिन्छ ।



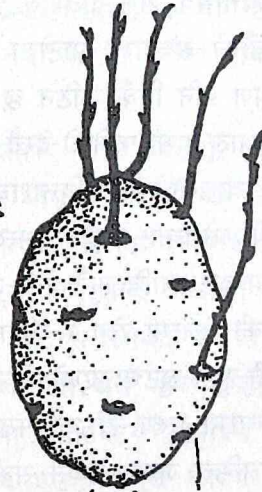
<क>



<ख>



<ग>



<घ>

चित्र नं. ७ बीउ आलुमा विभिन्न किसिमका दुसाहरू

(क) छरियो द्यो मोटो र स्वस्थ दुसा

(ख) कलिलो सेतो र निर्बल दुसा

(ग) निर्बलियो, लामो र जीर्ण दुसा

(घ) रौं जस्तो मिठो दुसा (Hairy Sprouts)

५० आलु बाली

रोगले ग्रसित, शारीरिक रूपले जीर्ण र अँध्यारोमा राखिएको बीउ आलुमा अप्राकृतिक किसिमका भनीना पातला वा लामा सेता टुसाहरु निस्कन्छन् र यस्ता टुसाहरु निर्बल हुन्छन् ।

३. बीउको स्रोत, अवस्था र स्याहारसम्भार

नेपालमा पहिलेदेखि चलिआएको प्रचलन अनुसार लेकाली क्षेत्रको बीउ आलु मध्य पहाडमा र तराईमा, मध्य पहाडको बीउ आलु तराईमा जाने गर्दछ अर्थात् उच्च क्षेत्रले होचो क्षेत्रको लागि बीउको आपूर्ति गर्दछ । केहि वर्षयता भारतमा उन्नत आलुको विकास र भारतीय सिमा क्षेत्रमा शीत भण्डारणको विकासले गर्दा तराई क्षेत्रमा प्रशस्त बीउ भारतबाट आपूर्ति हुन थालेको देखिन्छ । तर ती आलुहरु खाद्यन्न आलुको रूपमा भित्रिई बीउमा प्रयोग हुने हुँदा यस्को गुणस्तरमा शंका गर्नु पर्ने ठाउँ रहन्छ । नेपालमा हाल शीत भण्डारणको क्षमता करीब १५-१६ हजार टन मात्र छ र अधिकांश बीउको आपूर्ति स्थानीय श्रोत तथा भारतीय आलुबाट भएको पाइन्छ ।

लेकाली क्षेत्रमा श्रावण-भाद्रमा खनिएको आलु बेसी वा तराईमा मार्ग र पौषमा बीउको रूपमा रोप्ने गरिन्छ । सोभन्दा पहिले रोपिएमा आलुको सुषुप्तावस्था पूरा तवरले समाप्त नहुने भएकोले यत्रतत्र बोट खाली हुन सक्ने वा एकनासले बोट नउम्रने सम्भावना हुन्छ ।

काठमाडौं, पालुङ उपत्यकाहरु वा मध्य पहाडी क्षेत्रतिर चैत्रदेखि ज्येष्ठसम्ममा आलु खनिने हुनाले आश्विनसम्ममा सुषुप्तावस्था पूरा तवरले समाप्त भइसक्ने हुनाले तराईमा अघाँटे बालीकोलागि उपयोग गर्न सकिन्छ । चैत्र-वैशाखतिर खनिएको आलु शीत भण्डारणमा वा लेकाली क्षेत्रमा भण्डारण गरी बर्सात रहिनासाथ तराईमा ओरालिएमा बीउ आलुको शारीरिक अवस्था र टुसा उचित स्थितिमा रहन्छ, अन्यथा मध्य पहाडमा नै साधारण भण्डारण गरिएमा टुसा लामो भइसक्ने हुन्छ जसबाट बीउ आलुको परिवहनमा पनि समस्या आइपर्दछ ।

वर्षको दुई बाली लिने प्रचलन भएको मध्य पहाडी क्षेत्रहरुमा चैत्र-वैशाखमा खनिएको मुख्य बालीबाट प्राप्त बीउ नै भाद्र-आश्विनमा शीर्ष-प्राधान्यताको अवस्थामा रहने र माघ-फाल्गुनमा शारीरिक रूपले जीर्ण भई टुसा निकै लामो भइसक्ने हुनाले टुसाको उचित विकासको लागि आवश्यक ध्यान दिनुपर्दछ । शीत भण्डारणमा राखिएको बीउ आलु दुवै यामको लागि रोप्ने बेलामा बीउको स्थिति उचित अवस्थामा रहन्छ । काठमाडौं उपत्यकामा भाद्र-आश्विनमा आलु रोप्दा बीउ काटेर रोप्न नसकिने र साधारण तवरले भण्डारण गरिएको आलुमा शीर्ष-प्राधान्यताको अवस्थामा रहने हुनाले १५-२० ग्रामको सिंगो बीउ आलुलाई नजीक-नजीकमा रोप्ने प्रचलन भएको पाइन्छ ।

लेकाली क्षेत्रहरुमा साधारण तरीकाले ६-८ महीनासम्म आलुलाई सजिलैसित भण्डारण गर्न सकिन्छ तर चिसो तापक्रमले गर्दा रोप्ने बेलासम्म पनि टुसाको वृद्धि र

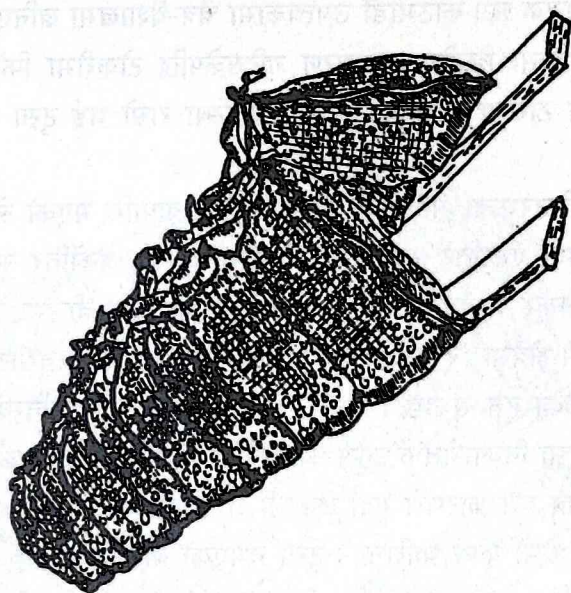
विकास हुन सकेको हुँदैन । मध्य पहाडी तथा तराई क्षेत्रमा आलुको सुषुप्तावस्था समाप्त हुनासाथ टुसा निस्कन थाल्ने हुन्छ । लामो समयसम्म जोगाउँदा टुसाको अत्यधिक वृद्धि भई आलु सुकेर चाउरिएर कमजोर भइसकेको हुन्छ । तराई तथा बेसीजस्तो गरम क्षेत्रमा भण्डारण गरिंदा बीउ आलु सडीगली निकै नोक्सानी हुने हुन्छ, तर यस्ता ठाउँमा भण्डारण गरिएको बीउ आलुमा पात दोब्रिने भाइरसको प्रकोप कम देखिन्छ । साधारण भण्डारण व्यवस्थामा केहि विकसित प्रविधि अपनाइएमा बीउ आलुको गुण धेरै हदसम्म राम्रो पार्न सकिने हुन्छ । शीत भण्डारणमा ६ महीनासम्म भण्डारण गरिएको आलुमा राम्रा टुसाहरु उम्रन्छन् तर लामो अवधिसम्म भण्डारण गरिएमा कमजोर टुसाहरु उम्रन्छन् ।

बाहिरबाट बीउ आलु ल्याई प्रयोग गर्ने भएमा बीउ कहाँबाट ल्याइएको, कहिले खनिएको, कुन समयमा रोप्ने र बीउको अवस्था के छ भन्ने कुराहरु विचार गरी बीउ प्राप्त हुनासाथ आवश्यक स्याहारसम्भारको व्यवस्था मिलाउनु आवश्यक हुन्छ ।

बीउको लागि प्रयोग गरिने आलु शीत भण्डारबाट ३०-४० दिन रोप्नु अगावै निकाल्नुपर्दछ । बाहिरी तापक्रमसँग बीउको तापक्रममा सामञ्जस्य ल्याउन बोरा खोली बीउ आलु छायामा फिंजाई सडेगलेको आलु केलाउनुपर्दछ । फिंजाउँदा आलुमा पसीना निस्कन्छ र आलु राम्ररी ओभानो भइसकेपछि मात्र बोरामा भरेर टाढा पठाउने व्यवस्था हुनुपर्दछ । बीउ आलुको प्रयोग गर्ने स्थान शीत भण्डारणको नजीकै भएमा शीत भण्डारणबाट सोभै लगी उपरोक्त कार्य फार्ममा या घरैमा पनि गर्न सकिन्छ । टाढाबाट ल्याइएको बीउ आलुको बोरालाई तुरुन्त खोली बीउ आलुलाई फिंजाई सडेगलेको केलाउनुपर्दछ । उच्च पहाडी वा शीत भण्डारणबाट ल्याइएको सुषुप्तावस्था समाप्त भइसकेको तर टुसा नआएको बीउलाई १५-२० ° से. तापक्रम र अप्रत्यक्ष प्रकाश पर्ने (सोभो नपर्ने) हावादारी छायामा भुईँ, तख्ता वा टोकरीमा एक दुई तहसम्म फिंजाई राखेमा ३०-४५ दिनपछि हरियो र दरो टुसाको विकास हुन थाल्दछ । लामो बाटोबाट आएको बीउ आलुमा ल्याउँदा-ल्याउँदै ससाना टुसाको वृद्धि भइसकेको हुन सक्दछ ।

बीउ आलुलाई टुसा निकाल्न भण्डारण गरिने ठाउँमा बढी ओसिलोपना हुनु हुँदैन । अन्यथा टुसामा लामा-लामा जराहरु निस्कन थाल्दछन् र एक पल्ट जरा नष्ट भएपछि वा सुक्न गएमा फेरि जराको विकास हुन समय लाग्दछ । टुसाको राम्रो विकास भइसकेको बीउ आलुलाई बोराबन्दी गरी ओसारपसार गरेमा टुसाहरु भाँचिई फरि टुसा आउन समय लाग्ने हुनाले टुसाउन राखिएको तख्ता वा टोकरीमा नै ओसारपसार गर्नुपर्दछ । टुसा आउन लागेको बीउ आलुलाई बोराबन्दी गरी राखिएमा टुसा र जराको अत्यधिक वृद्धि भई जमोट हुन थाल्दछ ।

अन्य श्रोतबाट बीउ भिककाई आलु रोप्ने भएमा आलुको सुषुप्तावस्थाको अवधिपूरा भएको-नभएको र टुसाको स्थिति के छ भनी तुरुन्त जाँचबुझ गरी आवश्यकतानुसार व्यवस्था मिलाउनुपर्दछ ।



चित्र नं. ८ : बोरामा राखी बीउ आबु दुसाउन शुरु गराउने तरिका

बीउ आलु प्राप्त हुँदा सुषुप्तावस्था पूरा भएको तर दुसा ननिस्केको र ६-८ हप्ताभित्र नै रोप्नपर्ने भएमा आलुलाई १५-२०° से. तापक्रममा भण्डारण गर्नु पर्दछ। यसमा बीउ आलुलाई पातलो बोरामा राखी १०-१५ दिनसम्म बोरालाई थाक नलगाई ठड्याएर पनि राख्न सकिन्छ। यसपछि बीउ आलुको आँखा खुली ससाना दुसाहरु देखिन थाल्दछन्। उक्त बीउ आलुमा दरो, हरियो र स्वस्थ दुसाको वृद्धिको लागि अप्रत्यक्ष प्रकाश पर्ने राम्ररी वायु-सञ्चार हुने ठाउँमा भुईँ, तख्ता वा टोकरीमा पातलो गरी फिजाई राख्नुपर्दछ। यदि आलुको टुप्पाबाट मात्र दुसा निस्केको छ भने सो चुँडाली १०-१५° से. तापक्रममा माथि उल्लेख भए अनुसार फिजाई राखेमा अरु आँखाबाट पनि दुसाहरु निस्कन थाल्दछन्। बीउ आलुमा ससाना दुसाहरु धेरैजसो आँखाबाट निस्किसकेको छ भने पनि १०-१५° से. तापक्रम उपर्युक्त बमोजिम फिजाइराखेमा दुसा दरो र हरियो हुन थाल्दछ।

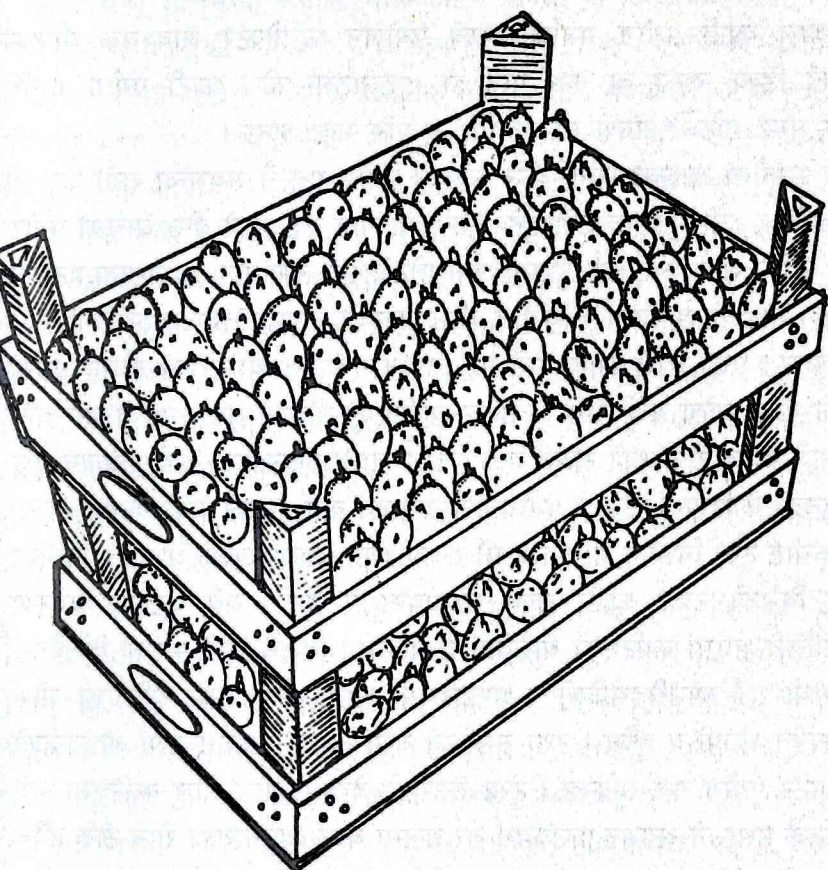
बीउ आलु साह्रै छ तर थुप्रो, लामो, सेतो र कमलो दुसाहरु निस्केका छन् भने सो दुसाहरु भाँची १०-१५° से. तापक्रम र अप्रत्यक्ष प्रकाश भएको ठाउँमा फिजाएर राख्नुपर्दछ। बीउ आलु चाउरिइसकेको छ र लामा-लामा धेरै दुसाहरुको वृद्धि भइसकेको भए दुसा नभाँची ठण्डा तथा प्रकाश भएको ठाउँमा फिजाई राख्नु पर्दछ।

स्थानीय श्रोत वा आफैले जोगाएको बीउ प्रयोग गर्दा पनि ठाउँको वातावरण अनुसार बीउ आलुलाई आवश्यक स्याहारसम्भार गरी बीउ आलुमा दुसाको वृद्धि र विकासलाई नियन्त्रण गरी रोप्ने बेलामा बीउको आलुमा आउने दुसालाई उपयुक्त

स्थितिमा पार्न आवश्यक छ । काठमाडौं उपत्यकामा चैत्र-वैशाखमा खनिएको बीउ आलु आषढ-श्रावणसम्म चिसो छिडीमा भण्डारण गरिसकेपछि टोकरीमा फिंजाइ अप्रत्यक्ष प्रकाश भएको खुला ठाउँमा राखिएको बीउको अवस्था राम्रो भई टुसा पनि हरियो र दरो हुन्छ ।

सात्ताइस सय मिटरभन्दा माथि वा सो सरहको हावापानि भएको लेकाली क्षेत्रमा चिसो तापक्रमले गर्दा एकातिर सुषुप्तावस्था लम्बिन्छ भने अर्कोतिर सुषुप्तावस्थाको अवधि समाप्त भइसकेर अर्थात् खनेको ६-७ महीनापछि पनि बीउमा टुसा निस्केको हुँदैन । सोभन्दा होचो क्षेत्रमा (२४००-२७०० मिटर) आलुको जातअनुसार बीउमा टुसा फाटफुट मात्र निस्केको हुन सक्दछ । यसरी उच्च पहाडमा टुसा ननिस्केको बीउ नै रोप्ने प्रचलन छ र टुसा निकाल्नेतर्फ खास ध्यान दिइएको हुँदैन र उमारको लागि लामो समय लाग्दछ । शायद यसै कारणले गर्दा लेकाली क्षेत्रहरूमा बोट उम्रने बेलाभन्दा ६०-७५ दिनअगावै आलु रोप्ने कार्य थालिन्छ । टुसा नभएको बीउ रोप्दा सबै बीउ उम्रिन्छ भन्न सकिँदैन र बाली एकनासको नभई बारीमा ठाउँ-ठाउँमा खाली पनि हुन सक्दछ । आलु रोपिसकेपछि पानी नपर्दा अर्थात् माटो सुक्खा रहेमा पनि त्यस्तै हुन जान्छ । यसरी रोप्ने बेलामा बीउ आलु शारीरिक रूपले दरो अवस्थामा रहने हुनाले बालीको अवधि लम्बिन गई अति वर्षा र डढुवा समेतको प्रशस्त नराम्रो असर पर्न जाने हुन्छ ।

बालीको छिटो उमार, वृद्धि र विकास गर्न तथा एकनासको बाली पार्न बीउ आलुको स्याहार गर्नु आवश्यक हुन्छ । उच्च पहाडी क्षेत्रका केही कृषकहरूले बीउमा टुसा निकाल्न रोप्नुभन्दा केही दिनपहिले बीउ आलुलाई माटोको घैँटो अथवा घ्याम्पोमा राखी चुल्होको छेउछाउ राख्ने गरेको पनि पाइन्छ तर यस्तो तरिका अपनाउनाले टुसाहरू सेता र कलिला हुन्छन् । ठुलो परिमाणमा बीउ आलु आवश्यक भएमा भण्डारमा नै रोप्नुभन्दा २ महीनाअगावै ३-४ दिन चिम्नी बालेर वा अन्य किसिमले भण्डारलाई न्यानो पार्ने (१८-२०° से.) व्यवस्था गर्नुपर्दछ । यसो गर्दा बीउ आलुमा आगोको सोभो राप पर्न दिन हुँदैन र कोठमा धूवाँ जम्न दिनु हुँदैन । सो उपचारपछि बीउ आलुका सबै आँखाबाट टुसा निस्कन थालेपछि टुसालाई मोटो, हरियो र दरो पार्न बीउ आलुलाई २-३ हप्तासम्म १५-१७° से. तापक्रममा २-३ तह मात्र पारेर सबै आलुमा उज्यालो पर्ने गरी तर सोभो घाम नपर्ने गरी भुईँमा फिंजाएर वा तख्ता वा टोकरीमा मिलाएर राख्नुपर्दछ । पोलिथिनको पत्र वा अन्य कुनै पारदर्शक वस्तु प्रयोग गरी आवश्यकतानुसार छाप्रा बनाएर उपर्युक्त कार्य गर्न सकिन्छ तर तुषारोको असर रोक्न विशेष होशियारी अपनाउनु पर्दछ । भण्डार घरमा प्रकाश नपुग्ने भएमा वा अन्य व्यवस्था हुन नसक्ने भएमा दिनहुँ केही घण्टासम्म बीउ आलुलाई भण्डारबाहिर घाममा राख्न सकिन्छ ।



चित्र नं. ९ : तस्त्तामा राखी बीउ आलु दुसाउठी तरीका

मध्य पहाडी तथा होचो पहाडी भेगमा भने आलु खनेको ३-४ महीनापछि नै दुसाहरु वढ्न थाल्दछन् र तराईमा शुष्क हावा र बढी तापक्रमले गर्दा दुसाहरु चाँडै लामा भई आलु शारीरिक रुपले जीर्ण हुन थाल्दछन् । यस्ता ठाउँमा एक दुई पटक दुसा चुँडाई आलुमा उज्यालो पर्ने गरी बीउ आलु भण्डारण गर्दा दुसाको वृद्धिलाई केही मात्रामा नियन्त्रण गर्न सकिन्छ तर दुई पटकभन्दा बढी दुसा चुँड्न वाञ्छनीय छैन अर्थात् बीउ आलु चाउरिइसकेपछि दुसा चुँड्न हुँदैन, अन्यथा बीउ आलु निकै कमजोर हुन जान्छ । दुसालाई चक्कू वा हँसियाले काट्दा एक बीउबाट अर्को बीउमा भाइरस रोग सर्न सक्ने सम्भावना भएकोले दुसालाई हातले चुँडनु बेस हुन्छ ।

४. काटेको बीउको प्रयोग र काट्ने प्रविधि

बीउ आलु काटी प्रयोग गर्नाको मुख्य प्रयोजन प्रतिहेक्टर आवश्यक बीउको परिमाणलाई ठिक्क राख्नु वा कम पार्नु हो । ठूलाठूला बीउ काटी प्रयोग गर्नाले प्रतिबोटमा मुख्य डाँठको संख्या बराबर पार्नमा पनि मद्दत हुन्छ ।

सकभर मभौला खालको सिंगो बीउ आलुको प्रयोग गर्नु नै सबभन्दा राम्रो कुरा हो र बीउ अत्यधिक ठूलो भई नकाटी नहुने अवस्थामा मात्र काटिएको बीउ आलुको प्रयोग गरिनुपर्दछ । बीउ आलु काट्नाले सुषुप्तावस्था छोट्याउन तथा शीर्ष-प्राधान्यता हटाउन मद्दत गर्दछ । माटोको तापक्रम र चिसान, बीउ आलुको अवस्था तथा जातले काटिएको बीउको उमारमा मुख्य रूपले प्रभाव पार्ने भए तापनि साधारणतया बराबर तौलको सिंगो र काटिएको बीउ प्रयोग गर्दा सिंगो बीउबाट काटिएको बीउको तुलनामा बोटहरु चाँडै उम्रनुको साथै प्रतिबोट डाँठको संख्या बढी हुन्छ र बाली एकनासको भई उत्पादन वृद्धि भएको पाइन्छ । काटिएको बीउको प्रयोगबाट उत्पादन कम हुनाको मुख्य कारण त्यस्ता बीउको टुक्राबाट टुसा निस्कन अधिपछि पर्ने र आवश्यक वातावरणको अभाव र विभिन्न रोगहरुबाट बीउको टुक्रा कुहिन सक्ने सम्भावना नै हुन् । सबै कुराको व्यवस्था मिलाउन सकिने भएमा काटिएको बीउबाट उत्पादनमा विशेष कमी भएको देखिदैन ।

टुसा लामो भई चाउरिइसकेको र भण्डारणमा लामो अवधिसम्म राखिएको जीर्ण बीउलाई काट्न मनासिब हुँदैन । टुसा नउम्रेको बेला अथवा ससाना टुसा आइसकेको बीउलाई काटेर प्रयोग गर्न सकिन्छ । टुसा नउम्रेको बेलामा बीउ आलु काटिएमा सबै आँखाले उत्तिकै टुसाउने अवसर पाउँदछन् तर यसमा बीउ काट्नासाथ रोप्न ठीक हुँदैन कारण केही बीउको टुकामा टुसा नआउन पनि सक्दछ । बीउ आलु काट्दा सकभर काटिएको सतह कम पार्नुको साथै प्रत्येक काटिएको बीउको टुकामा कम से कम २ वटा आँखासहित बीउको तौल २५-३० ग्राम हुनुपर्दछ । बीउ आलु कति ठूलो छ, आँखाको संख्या कति छ र कसरी फैलिएको छ भन्ने विचार गरी बीउ आलुलाई कति टुकामासम्म पार्ने भन्ने कुरा निर्भर गर्दछ । बीउ आलु काट्दा आलुको आकार अनुसार एक या दुई पल्ट टुप्पादेखि फेदसम्म काट्न सकिन्छ । प्रत्येक टुकामा अझै पनि प्रशस्त आँखाहरु छन् र टुक्रा ठूलै छ भने सुपारी काटेजस्तै बीउबाट काटी टुक्रा पार्न सकिन्छ ।

रोगग्रस्त वा रोगको आशंका भएको बीउ वा जग्गाको प्रयोग हुने भएमा काटिएको बीउबाट छिटो र बढी परिमाणमा रोग फैलिन सक्ने हुनाले यस्तो अवस्थामा बीउ कदापि काट्नु हुँदैन । बीउ आलु काट्दाखेरि कुनै अप्राकृतिक किसिमको दाग देखिएको आलुलाई बीउको रूपमा प्रयोग गर्नु हुँदैन । बीउ काट्दा कुनै रोगी बीउबाट चक्कूद्वारा रोग स्वस्थ बीउमा सर्ने सम्भावना भएकोले प्रत्येक बीउ काटेपछि चक्कूलाई स्पिरिटको बत्तीको ज्वाला पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

बीउ आलु रोप्नुभन्दा अगाडि मात्र काट्ने वा ८-१० दिनअगाडि काट्ने भन्ने कुरा रोप्ने बेलामा माटोको तापक्रम र चिसानमा निर्भर गर्दछ । बर्सातको अन्त्यमा अर्थात् भाद्र-आश्विनमा माटोमा चिसान अत्यधिक मात्रामा रहने भएकोले काटेको बीउ माटोभित्र धेरैजसो कुहुन सक्ने हुनाले सिंगो बीउ नै प्रयोग गर्नुपर्दछ । यदि माटोको अवस्था राम्रो भएमा (ठीक मात्रामा चिसान र १०-१८° से. तापक्रम) रोप्नुभन्दा पहिले मात्र बीउ काटेर रोप्न सकिन्छ, अन्यथा १-२ हप्ताअगाडि नै बीउ आलु काटेर काटिएको सतहमा बोक्रा जमाउने व्यवस्था गर्नुपर्दछ । तुरुन्तै काटेको बीउ रोप्दा बढी सिंचाइ भएमा माटोमा अक्सिजनको अभावबाट बीउ कुहुन थाल्दछ भने माटो धेरै सुख्खा भएमा काटेको सतहमा बोक्रा नजमी विभिन्न जीवाणुले प्रवेश पाई कुहुन सक्ने जाने आशंका हुने भएकोले काटेको बीउ रोपेपछि हलुका किसिमले सिंचाइ गर्नुपर्दछ । काटेको सतहमा बोक्रा जम्नको लागि तापक्रम १२ ° से. भन्दा माथि, सापेक्षिक आर्द्रता ८५-९५% र हावामा १५% भन्दा बढी मात्रामा अक्सिजन हुनु आवश्यक छ । यस स्थितिमा एक-दुई दिनभित्रै काटेको सतहमा बोक्रा जम्न थाल्दछ ।

रोप्ने बेलामा अलमल हुन नदिन तथा काटेको सतहमा बोक्रा जम्ने प्रक्रियालाई निश्चित पार्न रोप्नु भन्दा ८-१० दिनपहिले नै बीउ काटी आवश्यक उपचार समेत गरि राख्नु बेस हुन्छ । काटेको बीउलाई इन्डोफिल एम-४५ (२ ग्राम प्रतिलिटर पानीमा) को फोलमा ५ मिनेटसम्म डुबाउनुपर्दछ । सो बीउलाई औषधी उपचारपछि पातलो चिसो बोरामाथि पातलो गरी फिंजाई चिसो बोराले २४ घण्टासम्म छोपिराख्नुपर्दछ । तर बाराबाट पानी तर्किनु हुँदैन । त्यसपछि १५° से. तापक्रममा सोभै घाम नपर्ने र राम्ररी वायु-सञ्चार हुने चिसो उज्यालो छायामा पातलो गरी भुईं वा तख्तामा फिंजाइराख्नाले बोक्रा साह्रो हुन थाल्दछ । टुसाको उचित वृद्धि र विकास पनि हुन थाल्दछ । एक अर्कोसँग टाँसिएको बीउ छोडाउनुपर्दछ । काटिएको बीउलाई उपचार नगरी त्यसै राखेमा चाँडै सुक्न र चाउरिन थाल्दछ ।

बीउलाई दुई फ्याक मात्र पारी काट्ने हो भने रोप्नुभन्दा ८-१० दिनपहिले बीउ आलुलाई टुप्पादेखि फेदमा अलिकति फ्याक नछुट्ने गरी फेदतिर काटी फेरी ट्याप्प जोडिदिएमा कुनै उपचारविना पनि सजिलैसित बोक्रा जम्न थाल्दछ । कुहुने सम्भावना पनि कम हुन्छ । रोप्दाखेरि फ्याक छुटाएर रोपे पुग्छ ।

५. सुषुप्तावस्थाबाट आलुलाई जगाउने तरीका

उच्च पहाडमा श्रावण-भाद्रमा उत्पादन भएको बीउ तराईमा आश्विन-कार्तिकमा, काठमाडौं उपत्यकामा मार्गमा खनेको बीउ माघमा र तराईमा फाल्गुन-चैत्रमा खनेको बीउ पहाडमा प्रयोग गर्दा बीउको स्थिति सुषुप्तावस्था वा अर्द्ध-सुषुप्तावस्थामा रहने हुँदा बीउको उमारमा भर पर्न सकिदैन । अतः यस्ता आलुलाई सुषुप्तावस्थाबाट

जगाउन भौतिक वा रासायनिक उपचार गरेर मात्र प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

उच्च पहाडमा आएको बीउलाई तराईमा धेरैजसो काटेर उपयोग गरिन्छ र बीउ काट्नाले पनि सुषुप्तावस्था टुंग्याउन मद्दत पुग्न जान्छ । यसरी काटेर प्रयोग गर्न सकिने भएकोले स्थानीय रातो जात तराईको सीमावर्ती क्षेत्रमा कट्वा नामले प्रचलित छ । बीउ आलुलाई आँखा छोडी ताछ्नाले पनि टुसा चाँडै आएको देखिन्छ ।

बीउ आलुलाई सुषुप्तावस्थाबाट जगाउन भौतिक वा रासायनिक तरीकामध्ये जुनसुकै अपनाए पनि उपचारको प्रभाव आलुको जात तथा उपचार गरिने र प्रयोग गरिने स्थानको बातावरणमा निर्भर हुने भएकोले आवश्यक परीक्षण गरी उचित तरीका पत्ता लगाउनु आवश्यक छ अर्थात् सबै तरीका सबै जात र अवस्थाको लागि उपयोगी ठहरिदैन ।

आलुको सुषुप्तावस्था टुंग्याउन विभिन्न रसायनहरू इथाइलिन क्लोरोहाइड्रिन, थायोयुरिया, जिम्बरेल्लिक एसिड, कार्बनडाइसल्फाइड, एमोनियम, सोडियम वा पोट्यासियम थायोसाइनेट आदि प्रयोगमा ल्याइएको पाइन्छ । यी रसायनहरूमध्ये एउटै वा एकभन्दा बढी थरी मिसाएर वा एकपछि अर्को गरी प्रयोगमा ल्याइन्छ । सजिलो तथा उपयोगी उपचार प्रविधिको विवरण तल प्रस्तुत गरिएको छ । यस्तो उपचार गरिने आलु छिप्पिई बोक्रा साह्रो भइसकेको हुनुपर्दछ अन्यथा कुहुने सम्भावना हुन्छ ।

(क) बीउ आलुको गेडामा माटो टाँसिएको भए औषधीको राम्रो असर पार्न आलुलाई एक पटक बगेको पानीले धुनु बेस छ । एउटा भाँडोमा बीउ आलु हाली ०.३% इथाइलिन क्लोरोहाइड्रिनको घोलले (एक लिटर पानीमा ३ मिलिलिटर इथाइलिन क्लोरोहाइड्रिन) छर्केर सबै गेडामा राम्ररी पर्ने गरी भाँडोलाई ४-५ पटक हल्लाउनुपर्दछ । यसको लागि स्प्रेयर प्रयोग गर्न सकिन्छ । इथाइलिन क्लोरोहाइड्रिन चाँडै बाफिएर उड्ने पदार्थ भएकोले घोललाई सकभर चाँडै प्रयोगमा ल्याइसक्नुपर्दछ । एक किलो बिउ आलुको लागि १५० मिलिलिटर घोलको प्रयोग पर्याप्त हुन्छ । उपचार गरिएको आलुलाई तुरुन्तै कुनै भाँडोमा वा पोलिथिनको थैलामा राखी ४८-६० घण्टासम्म हावा नछिर्ने गरी राख्नुपर्दछ । त्यसपछि आलु भिक्केर ४ दिनसम्म छायामा फिजाई सुकाई बीउ आलुलाई काटेर वा सिंगो प्रयोग गर्न सकिन्छ । उपचार भइसकेको आलुलाई बोराबन्दी गर्नु हुँदैन । यस उपचारको लागि १८-२० °से. तापक्रम उपयुक्त हुन्छ ।

(ख) मध्यम आकारको बीउ आलु उत्पादनको लागि तेहरो उपचार प्रविधि अपनाउनु बेस हुन्छ । इथाइलिन क्लोरोहाइड्रिनको ०.३% को घोलमा बीउ आलुलाई चोपिसकेपछि १% थायोयुरियाको घोलमा (१० ग्राम थायोयुरिया प्रति लिटर

पानीमा) एक घण्टासम्म डुबाउनु पर्दछ । त्यसपछि १. पी. पी. एम.

जिब्वरेल्लिक एसिडको घोलमा (१० लाख भाग पानीमा १ भाग जिब्वरेल्लिक एसिड) १० मिनेटसम्म डुवाउनुपर्दछ । जिब्वरेल्लिक एसिडलाई सजिलोसित पानीसँग घोल्न इथाइल अल्कोहलको प्रयोग गर्न सकिन्छ र केही बेर तताउनु पर्दछ । थायोयुरियाको राम्रो असर पार्न आलुको फेदीमा आधा सेन्टिमिटर गहिरो एक-दुई चिरा पार्नु बेस हुन्छ ।

थायोयुरियाको भोललाई ५ बाहानसम्म बीउ आलु उपचारको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ । जिब्वरेल्लिक एसिडले टुसाको वृद्धिलाई तीव्रतर पार्दछ र थायोयुरियाले एकै आँखाबाट एकभन्दा बढी टुसा निकाल्नमा मद्दत गर्दछ । ढीलो टुसा बढ्ने जातहरूको लागि यो उपचार विशेष महत्व राख्दछ । आलुको जातको गुणअनुसार उपचार गरिएको ४ देखि २० दिनपछि सबै बीउमा टुसा निस्किसक्दछ र माटोको अवस्था ठीक रहेमा उपचारपछि रोपिएमा करीब एक महीनापछि बोटहरू उम्रिसक्दछन् ।

६. अन्य उपचार

भरपर्दो श्रोतबाट स्वस्थ बीउ आलु उपलब्ध गर्नु सबभन्दा उत्तम कुरा हो । तर पनि आफ्नै बालीबाट बीउ जोगाई भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले वा कुनै श्रोतबाट बीउ प्राप्त गरे पछि एक पटक औषधी-उपचार गर्नु वाञ्छनीय छ, जसबाट आलुको बाहिरी सतहमा र हने दुसी जनित डडुवा, कालो खोष्टे, धुले दाद तथा अन्य रोगका जीवाणुहरूको नियन्त्रण हुन जान्छ । ऐंजेरु, पीपचक्के आदि विनाशकारी रोगहरूमा यस्तो उपचारको कुनै विशेष असर पर्दैन ।

यस्तो उपचारको लागि विभिन्न औषधीहरू इनडोफिल एम-४५ (२ ग्राम प्रतिलिटर पानीमा), फर्मालिन (१:२५०), सोडियम हाइपोक्लोराइट (२.५-५ ग्राम प्रतिलिटर पानीमा) भोलामा बीउ आलुलाई ३-५ मिनेटसम्म डुवाइन्छ । उपचारको एक तरिका तल प्रस्तुत गरिन्छ :

१. चार-पाँच सय लिटर अट्ने भाँडोमा २०० लिटर पानी हाली अरेटान वा एगालको धुलो १ किलो घोली ०.५% को घोल बनाउनुपर्दछ । एकैपल्ट औषधीलाई पानीमा मिसाउनुको सट्टा पहिले एउटा सानो भाँडामा औषधी हाली अलि अलि पानी हाली राम्ररी लट्ठीले चलाएपछि बाक्लो लेदोलाई ठूलो भाँडोमा राखेर पानीमा मिसाउनु बेस हुन्छ ।
२. उपर्युक्तबमोजिम तयार गरिएको घोलमा १२० किलोको भाग गरी १० बाहाना बीउ आलुलाई डुबाई उपचार गर्न सकिन्छ ।

३. दस बाहानापछि सो घोलमा अर्को २५० ग्राम औषधी र पानी थपेर २०० लिटर पुऱ्याई फेरि १२० किलोको ५ बाहान आलु उपचार गर्न सकिन्छ । त्यसपछि सो घोल काम लाग्ने हुँदैन र फेरि आवश्यक भएमा नयाँ घोल तयार गर्नुपर्दछ । यसरी १.२५० किलो औषधीबाट १८०० किलोसम्म बीउ आलु उपचार गर्न सकिन्छ । उपचार गरिने बीउ आलुको परिमाण कम भएमा सोही अनुपातमा घटाई घोल तयार गर्न सकिन्छ । कम खर्चिलो भएकोले एगालल र अरेटानको प्रयोग कृषकहरूमा लोकप्रिय देखिन्छ तर यी औषधीहरू पारोयुक्त भएकोले निकै विषालू हुने हुनाले प्रयोगमा विशेष होशियारी अपनाउनु आवश्यक छ । औषधीको धुलो वा भोललाई सोभै हातले स्पर्श गर्नु हुँदैन र शरीरको अन्य भागमा पनि पर्न दिनु हुँदैन । बाँकी रहेको भोललाई जतातता फ्याँक्नु हुँदैन । कुनै पनि किसिमबाट आलु उपचार गर्दा निम्न कुरामा ध्यान दिनुपर्दछ :

१. सकभर आलुलाई खन्नासाथ सुषुप्तावस्थामा रहेकै बेला उपचार गर्नु बेस हुन्छ तर बोक्रा राम्ररी छिप्पिएको हुनुपर्दछ ।
२. उपचारभन्दा पहिले टाँसिएको माटो सफा गर्नुपर्दछ र कुहे-सडेको आलु केलाउनुपर्दछ ।
३. उपचारको लागि तोकिएको औषधीको मात्रा र समयमा राम्ररी विचार पुऱ्याउनुपर्दछ ।
४. उपचारको बेलामा १०-२० ° से. तापक्रम उपयुक्त हुन्छ ।
५. उपचारपछि करीव एक घण्टासम्म आलु भिजिरहनुपर्दछ र भण्डारणभन्दा पहिले सुक्नुपर्दछ ।
६. उपचारपछि लगत्तै शीत भण्डारण गर्नु वाञ्छनीय हुँदैन ।
७. साधारणतया आलुलाई उपचार गर्नुभन्दा पहिले सफा गर्न र औषधीको असर राम्रो पार्न पानीमा धोइन्छ । आलु धोएको ३० सेकेण्डभित्र नै आलुलाई औषधीमा डुबाइहाल्नुपर्दछ अन्यथा ब्याक्टेरियाहरू फैली नोक्सान पुग्न सक्दछ । दुसीनाशक औषधी मात्र प्रयोग गर्दा ब्याक्टेरिया फैलिने सम्भावना हुन्छ ।



आलु रवेती

सफल आलु खेतीको लागि उपयुक्त जग्गाको छनौट र उपयुक्त परिमाणमा उपयुक्त किसिमका सामग्रीहरूको प्रयोगको साथै आलु खेतीको तयारीदेखि लिएर उत्पादनलाई बजारसम्म पुऱ्याउन्जेल उपयुक्त प्रविधिहरू अपनाउनु आवश्यक हुन्छ अर्थात् यी क्रमहरूमा कुनै पनि एक प्रविधिमा विचार पुऱ्याउन नसकिएमा अन्य सबै प्रयास विफल हुने सम्भावना हुन्छ । नेपालको भौगोलिक विविधताले गर्दा सबै ठाउँको लागि एकनासको खेतीको तरीका वा प्रविधि अपनाउन सकिदैन । आफ्नो जग्गा, आफुले गर्न सक्ने खेती व्यवस्था, खेती गर्ने याम, उपलब्ध आलुको जातको गुण, बजारको सम्भाव्यता आदि विचार गरी विशेषज्ञहरूको सल्लाह लिएर आफ्नो अनुभवको आधारमा उपयुक्त विकसित खेती पद्धतिको छनौट गरी प्रचलित आलु खेतिका तरीकामा प्रशस्त सुधार गर्न सकिन्छ । आलु बालीको लागि हावापानी, बीउ उत्पादन, भण्डारण र स्याहारसम्भार, बाली संरक्षण आदिका विभिन्न सैद्धान्तिक तथा व्यवहारिक पक्षमा अन्यत्र विवेचना गरिएको छ । समष्टि रूपमा आलु खेतीको सुव्यवस्था सम्बन्धमा विभिन्न प्रविधि तथा तरीकाबारे यस परिच्छेदमा उल्लेख गरिएको छ ।

प्रतिहेक्टर आलुको उत्पादन वृद्धि गर्नमा विभिन्न कुराले आफ्नै किसिमले असर पारेको हुन्छ तर सबै कुरा सन्तुलित तथा संयुक्त रूपमा प्रयोग गरिएमा निश्चित तथा फाइदाजनक रूपमा उत्पादन वृद्धि हुने आशा राख्न सकिन्छ । स्वीट्जरल्याण्डमा करीब २० वर्षको अवधिमा आलुको सरदर प्रतिहेक्टर उत्पादन ८८% वृद्धि भएको पाइएको छ । यहाँ आलु खेतीका विभिन्न पक्षमा भएको सुधारबाट सो वृद्धि भएको बताइएको छ र विभिन्न पक्षले निम्नबमोजिम उत्पादन वृद्धि गर्नमा असर पारेको देखिएको छ :

१. प्रजनन कार्यबाट (जातीय छनौट) - १५-२०% उत्पादन वृद्धि
२. उन्नत (स्वस्थ) बीउको प्रयोगबाट - १५% उत्पादन वृद्धि
३. खेती प्रविधि उन्नत भएबाट
(मलको प्रयोगबाहेक) - २५% उत्पादन वृद्धि
४. उन्नत किसिमको मल प्रयोग भएबाट - ३०% उत्पादन वृद्धि

१. नेपालमा परम्परागत तथा स्थानीय आलु खेतीका केही तरीकाहरू

(क) लेकाली क्षेत्रहरूमा करीब एक हात गहिरो खाल्टो खनी झारपात बालेर खरानी जम्मा गरी आलुहरू रोपिन्छ र थुप्रो गरी माटो चढाइन्छ । खाल्टोको साइजअनुसार ३०-४० किलोसम्म आलु फल्दछ । यस्तो खेतीलाई बुंग खेती भनिन्छ ।

- (ख) लेकाली क्षेत्रका खर्कहरुमा साधारण तरीकाले कुनै मलजलको प्रयोग नगरी वा डढेलो लगाएर आलु खेती गर्ने प्रचलन पनि छ । यस किसिमको खेतीले भूक्षरण हुने सम्भावना हुन्छ । केही क्षेत्रमा घाँसको जरासमेत आउने गरी ८-१० से. मि. बाक्ला चपरीहरु खनी थुप्रो-थुप्रो पारी जम्मा गरिन्छ र प्रत्येक थुप्रोमा आगो लगाई पोलिन्छ । ती ५०-१०० से. मी. फरकमा रहेका थुप्राहरुमा आलु रोपिन्छ । यसरी माटो पोलेर वा डढेलो लगाएर खेती गर्ने प्रथालाई भस्मे खेती भनिन्छ ।
- (ग) लेकाली क्षेत्रहरुमा आलु खन्दा ससाना आलु माटोमा नै छोडिन्छ र सोही छोडीएका आलुबाट अर्को वर्ष उम्रेका बोटलाई बालीको रुपमा कायम राखिन्छ । यस्तै प्रकारले ४-५ वर्षसम्म नयाँ बीउको प्रयोग गरिएको हुँदैन । यस्तो खेती प्रथालाई नाभो खेती भनिन्छ ।
- (घ) पहाड तथा तराईका केही क्षेत्रहरुमा आलु रोप्दा मकैको बीउ रोपेजस्तै हलोको डोबमा ससाना मट्यांग्रा आलुहरु खसाइँदै जान्छ र माटोले छोपिन्छ ।
- (ङ) तराईका तरकारी व्यापारी कृषकहरुले आलुको बोटमा आलुको गेडा केही ठूलो भइसकेपछि अर्थात् नछिपिँदै साना आलुहरु छाडी ठूला आलुहरु निकाली तरकारीको लागि बिक्री गर्दछन् र गोडमेल गरेर फेरि पूरा ड्याड तयार पार्दछन् । आलुबोट पूरा छिपिँए पछि पूरा आलु खन्ने कार्य हुन्छ । पहाडी क्षेत्रहरुमा पनि यस्तै गरी गोड्ने बेलामा ठूला आलुहरु भिकेर खानको लागि प्रयोगमा ल्याइएको पाइन्छ । तराईमा छापो लगाई आलु खेति गर्दा आलु केही ठूलो भइसकेपछि माटोको सतह र छापोको बीचमा फलेका आलुहरु भिकी बोटमा माटो चढाई फेरि ड्याड बनाइराख्ने प्रचलन पनि पाइन्छ ।
- (च) लेकाली क्षेत्रहरुमा निगालाको भाड फाँडी जग्गा बनाउने कार्यमा पनि आलुको प्रयोग गरिएको पाइन्छ । निगालाका भाडको बीच-बीचमा ससाना आलुहरु रोपिन्छ । आलु फलिसकेपछि जंगली बँदेलहरुले माटो खनी आलु खोज्दै खाने बेलामा निगालाका जरा समेत फाँड्दै जाने हुनाले जग्गा बनाउन सजिलो पर्दछ ।

२. आलु खेतीमा घुम्ती बाली परियोजना

कुनै पनि जग्गामा निरन्तर रुपमा आलु खेती गर्नाले माटोमा आलुको विभिन्न विनाशकारी रोगव्याधि वृद्धि हुन जाने हुनाले सकभर ३-४ बालीपछि मात्र आलु खेती हुने गरी उपयुक्त बालीचक्र परियोजना अपनाउनुपर्दछ । उपयुक्त बालीचक्र परियोजनाबाट पहाडी क्षेत्रमा भू-संरक्षणमा सघाउ पुग्नुको साथै नाभो आलुबाट जातीय सम्मिश्रण हुने समस्या आइपर्दैन । यसले फारपात नियन्त्रणमा पनि सजिलो हुन जान्छ

आलु बालीले माटोको भौतिक अवस्थालाई राम्रो पारी पछिको बालीलाई समेत फाइदा पुऱ्याउने भएकोले आलुपछि लगाइने बालीको लागि आवश्यक अवधिको विचार गरी आलु बालीलाई बालीचक्र परियोजनामा कहीं पनि स्थान दिन सकिन्छ । आलुमा लाग्ने विभिन्न रोगव्याधिहरु आलुको स्वजातीय बालीहरु जस्तै सुर्ती, गोलभेंडा, भाण्टा आदिमा सजिलैसित सर्न सक्ने हुनाले बालीचक्रमा यी बालीहरुलाई आलुभन्दा लगत्तै पहिले वा पछाडि आउन दिनु हुँदैन । आलु बालीलाई बालीचक्रमा समावेश गर्दा उपलब्ध आलुको जात, अघौटे वा पछौटे जात, खायन वा बीउ आलु उत्पादन, उत्पादनलाई महँगो बेलामा यथासक्य चाँडो बजारमा पुऱ्याउने वा भण्डारण गर्ने आदि उद्देश्यहरु स्पष्ट हुनुपर्दछ । न्यूनतम खर्च गरी उपलब्ध समयभित्र बढी से बढी आमदानी गर्ने र जग्गाको उर्वरा शक्ति तथा स्वस्थता कायम राख्ने आदि कुरालाई विचार गरी ठाउँअनुसार उपयुक्त बालीचक्रहरुको व्यवस्था हुनुपर्दछ । उपयुक्त किसिमका बालीहरु लगाउन मिल्ने गरी बालीचक्र परियोजना बनाई विभिन्न लगाइने बालीको प्राथमिकता क्रमअनुसार उपलब्ध जग्गालाई चक्लाहरुमा विभाजन गर्नुपर्दछ । ठाउँअनुसार बालीचक्र परियोजना तथा आलु बालीको उपयोग गर्ने जग्गाको परिमाण फरक पर्न सक्ने हुनाले सबै सम्भाव्य बालीचक्र परियोजना यहाँ प्रस्तुत गर्न सम्भव छैन तर केही प्रचलित तथा सफल बालीचक्रहरु निम्नानुसार छन् :

लेकाली क्षेत्र

१. आलु-घाँसे बाली । बाँझो-गहुँ । उवा । जौ (२ वर्ष)
२. आलु-मुला । सलगम-मुला । सलगमको बीउ (२ वर्ष)
३. आलु- गहुँ (१ वर्ष)

पहाडी क्षेत्र

१. धान- गहुँ । धान- हरियो सागपात- आलु (२ वर्ष)
२. आलु- काउली- धान- गहुँ (२ वर्ष)
३. आलु- गहुँ- भटमास-तोरी- वर्षे तरकारी (२ वर्ष)
४. धान- आलु- कोसेबाली (सिमी, बकुला, केराउ आदि) (१ वर्ष)
५. धान- आलु- मकै कोसेबाली- (१ वर्ष)
६. मकै- कोदो- आलु- तोरी, सस्यू (१ वर्ष)
७. भटमास- फापर- आलु (१ वर्ष)
८. मकै- काउली- आलु (१ वर्ष)
९. रामतोरियाँ- आलु- प्याज (१ वर्ष)

तराई क्षेत्र

१. आलु- गहुँ- मकै (१ वर्ष)
२. धान- आलु- मकै (१ वर्ष)
३. आलु- प्याज- वर्षे तरकारी (१ वर्ष)
४. मकै- आलु- मूग- चना (१ वर्ष)
५. चिनियाँ बदाम- आलु- मकै (१ वर्ष)
६. मकै- हरियो मल- आलु (१ वर्ष)
७. धान- चना । मुसरी । खेसारी- हरियो मल- धान- आलु- मकै (२ वर्ष)

३. आलु खेती र मिश्रित बाली

आलुलाई मुख्य बालीको रूपमा खेती गर्न प्राविधिक सीप र भौतिक साधनहरूको विशेष आवश्यकता पर्ने हुनाले साना कृषकहरूलाई आलु खेती गर्न आर्थिक तथा भौतिक दृष्टिकोणले मुश्किल पर्न आउँछ र तिनिहरूलाई एकै बालीमा भर पर्न पनि त्यति सजिलो हुँदैन । यस्तो अवस्थामा आलुलाई मिश्रित बाली अर्थात् अन्तर बालीको रूपमा खेती गर्न सकिन्छ र यसको लागि साना कृषकको खेती व्यवस्थामा विशेष परिवर्तनको जरुरत पर्दैन । आलुसँग मिश्रित बाली लगाउँदा निम्न कुरामा ध्यान पुऱ्याउनुपर्दछ :

- (१) आलुको बोटसँग प्रतिस्पर्धा नगर्ने खालका अन्तर बालीको छनौट हुनुपर्दछ ।
- (२) दुई बालीको हारको दूरी उचित किसिमले कायम राख्नुपर्दछ जसबाट पानी, प्रकाश र मलको लागि दुई बालीबीच प्रतिस्पर्धा नहोस् ।
- (३) उखु, मकैजस्तो बोट ठूलो हुने बालीसंग आलु लगाउँदा त्यस्ता बालीले आलुलाई नछोप्ने गरी समय मिलाई बाली लगाउने व्यवस्था गनुपर्दछ, जसबाट आलुलाई पूर्णतया अर्को बालीले छोपिनुभन्दा पहिले नै आलु बाली तयार होस् सकभर अधौटे जातको आलुको खेती गर्नुपर्दछ ।
- (४) आलुसँग कोसे बाली लगाउनु बेस हुन्छ, कारण कोसे बाली धेरै अग्लो हुँदैन र कोसे बाली आफ्नो लागि नाइट्रोजन हावाबाट आफैँ लिन सक्षम हुन्छ ।
- (५) मिश्रित बाली लगाउँदा सम्बन्धित बालीहरूको लागि आवश्यक कार्य (विशेष गरी सिंचाइ र गोडमेल) गर्न सुगम पार्न आवश्यक व्यवस्था मिलाउनुपर्दछ । आलु र अन्य बालीको मिश्रित खेती गर्दा दुवै बालीको अलग-अलग उत्पादन प्रतिहेक्टर केही कम भए तापनि जम्माजम्मी उत्पादन वा आम्दानी कुनै एक बाली मात्र खेती गरिएको बेलाभन्दा बढी हुने देखिएको छ । पाखीवास कृषि केन्द्रद्वारा आलु र मकैको मिश्रित खेतीसम्बन्धी परीक्षणमा आलुको जातअनुसार २० देखि ३०

टनसम्म प्रतिहेक्टर आलु उत्पादनको साथै १.३ देखि ३.४ टनसम्म प्रतिहेक्टर मकैको उत्पादन भएको देखिएको छ । आलुको उत्पादन बढी भएमा मकैको उत्पादन घट्न गएको पनि देखिएको छ । भारतको कृषि विश्वविद्यालय, कानपुरमा गरिएको परीक्षणमा आलु वा तोरी खेती अलग-अलग गर्दा हुने प्रतिहेक्टर आम्दानीको तुलनामा दुवैको मिश्रित बालीबाट प्रतिहेक्टर आम्दानी ५० वा सोभन्दा बढी प्रतिशत बढ्न गएको देखिएको छ ।

विभिन्न ठाउँको लागि उपयुक्त अन्तर बालीहरुको संयोजनको सम्भाव्यता र आवश्यक खेती प्रविधिबारे अध्ययन हुनु आवश्यक छ र केही प्रचलित तथा सम्भाव्य अन्तर बाली संयोजनहरु यस प्रकार छन् :

- (१.) आलु + मकै (२) उखु + आलु (३) आलु + गहुँ (४) आलु + सिमि । केराउ (५) आलु + मूला (६) आलु + प्याज (७) आलु + हरियो सागपात (८) आलु + तोरी आदि ।

४. माटो र आलु बाली

नेपालमा वर्षभरि हिउँले ढाकिरहने र पानी जमिरहने ठाउँमा बाहेक नदी किनारको बलौटे जग्गादेखि लिएर साह्रो चिम्ट्याहा माटो भएको जग्गासम्म र तराईको एलुभियल माटोदेखि लिएर पहाडको ग्याग्रिन मिसिएको फस्को माटोसम्ममा आलु खेती गरिएको पाइन्छ । तर पानीको राम्रो निकास हुने, प्रशस्त प्रांगारिक पदार्थयुक्त केही खस्रो खालको बलौटे दुमट माटोमा आलु बाली सबभन्दा राम्ररी फस्टाएको देखिन्छ । आलु बालीको लागि कुन किसिमको माटो उपयुक्त हुन्छ र उपलब्ध जग्गा वा माटोमा कस्तो किसिमको सुधार गर्नुपर्दछ भन्ने कुरा माटोको विभिन्न गुण र आलु बालीमा ती गुणहरुको असरबारे तल उल्लेख भएका कुराहरुबाट प्रस्ट हुन आउँछ ।

आलुको गेडा माटोभिन्न विकास र वृद्धि हुने र बोटका पोषक पदार्थहरु संचित पार्ने भाग भएकोले यो माटोको अवस्थाले सदैव प्रभावित तथा सन्तुलित भइरहेको हुन्छ । अतः माटोको भौतिक तथा रासायनिक संरचनाले बोटको वृद्धि र विकासमा मात्र प्रभाव पार्ने होइन बरु आलुको गेडाको वृद्धि, विकास, गुणस्तर र आकारप्रकारमा पनि यिनको महत्वपूर्ण भूमिका हुन्छ । माटोमा पोषक तत्वहरु थपिँदा विशेष गरी प्रकाश-संश्लेषण गर्ने भाग अर्थात् बोटमा समुचित असर परी आलुको उत्पादन बढ्दछ भने माटोको उपयुक्त भौतिक अवस्थाले जरा र आलुको गेडाको समुचित वृद्धि र विकासको लागि वाञ्छनीय स्थितिको सिर्जना गर्दछ ।

(क) **माटोको बनावट (Soil Texture) र साह्रोपना :** माटोको बनावटले यसको भौतिक अवस्थामा विभिन्न किसिमले असर पार्दछ । साह्रो चिम्ट्याहा, लेसिलो र सुकेपछि साह्रो डल्ला पर्ने वा जम्ने खालको माटो आलु बालीको लागि उपयुक्त हुँदैन ।

हलुकोसित थिचिएको माटोमा शुरुमा आलुको उमार चाँडो र राम्रो हुनुका साथै पछि बोट तथा जराको वृद्धि र विकास सन्तोषजनक हुन्छ । साह्रो माटोमा ढीलो गरी बोटको उमार हुने, जरा राम्ररी फिंजिन नसकी पोषक पदार्थको समुचित उपयोग नहुने, माटोको सुक्खापनाले अवाञ्छित असर पार्ने, बोटको वृद्धि ढीलो र कम हुने आदि कारणले गर्दा बाली चाँडै तयार नहुनुका साथै उत्पादन समेत घट्न जान्छ । आलुको जरा निर्बल हुने भएकोले साह्रो वा जमेको माटोमा छिर्न समर्थ हुँदैन । अति बलौटे माटोमा पनि आलुको जरा राम्ररी फिंजिन सक्दैन । राम्ररी विकसित जराको अभावमा माटोको चिसानमा केही कमी आउनासाथ आलुको बोटको वृद्धि रोकिन सक्दछ । साह्रो माटोले एकातिर बोटलाई ख्याउटे पार्दछ भने अर्कोतिर आलुको सरदर आकार ठूलो हुन पाउँदैन र गेडा छिछला गरी लाग्दछ र धेरै मिहीन र चिम्टिलो माटोमा आलुको आकार, छाँटकाँट र उत्पादन राम्रो हुन पाउँदैन । जति माटो फुक्का भयो उति चाँडो आलुको गेडाको वृद्धि र विकास भएर ठूला गेडाहरूको परिमाण बढ्न गई उत्पादन बढ्न जाने हुन्छ । फुक्का माटोमा साह्रो माटोको तुलनामा प्रतिबोट बढी संख्यामा आलुको गेडा लाग्दछ ।

आलु खेती गर्ने जग्गामा खेती योग्य अर्थात् उब्जाउ माटोको केही मनी नै साह्रो माटोको पत्र भएमा आलुको निर्बल जरा उपयुक्त मात्रामा फिंजिन नसकेर आलु उत्पादन निकै कम हुन जान्छ । गहिरो गरी राम्ररी फिजिएको जरा भएमा मात्र सिंचाइको पनि राम्ररी उपयोग हुन सक्दछ । यसरी माटोको साह्रो तहले गर्दा जरा गहिरोसम्म फिजिन नसकेर सुक्खा मौसममा बोटलाई उपलब्ध हुने पानी सीमित हुन जान्छ र यस्तो अवस्थामा बढी सिंचाइको आवश्यकता पर्न जान्छ ।

(ख) माटोमा वायु-सञ्चार : आलुको उमार र त्यसको जरा र गेडाको यथेष्ट वृद्धि र विकासको लागि माटोमा पर्याप्त मात्रामा वायु-सञ्चार हुनु अत्यावश्यक छ अर्थात् वायु-सञ्चारमा बाधा पार्ने कुनै पनि स्थितिले बालीलाई बेफाइदा हुन जान्छ । हलुको माटोमा साह्रो माटोको तुलनामा वायुछिद्र बढी हुने र पानीको निकास राम्रो हुने भएकोले वायु-सञ्चारमा बढी सक्षम हुन्छ । आलुको जराको श्वास-प्रक्रिया तेज हुने भएकोले माटोमा पर्याप्त मात्रामा अक्सिजन उपलब्ध हुनुपर्दछ । भरी पर्ने बेलामा अथवा केही बढी सिंचाइ हुन गएमा राम्ररी पानी नतर्किने वा निकास नहुने चिम्ट्याहा वा केही गहिराइमा नै साह्रो तह भेट्टाइने जग्गामा माटोमा निहित वायुलाई पानीले विस्थापित गर्दछ र यस्तो अवस्थामा तापक्रम बढी भएको बेला केही घण्टासम्मको लागि मात्र पानी जम्न गएमा आलुका जराहरू निसास्सिन गई माटोमा प्रशस्त पानी उपलब्ध भएर पनि जराहरू पानी सोस्न समर्थ हुँदैनन् र बोटहरू ओइलाउन थाल्दछन् । पर्याप्त मात्रामा अक्सिजनको

अभाव वा कार्बनडाइअक्साइडको आधिक्यले जराको विकासलाई बाधा पार्दछ । माथिल्लो तहको माटो साह्रो भई जम्न गएमा पनि माटोभिन्न र बाहिरको वायु हेर फेर हुन नसकी माटोभिन्न जराको वरिपरि कार्बनडाइअक्साइडको बाहुल्यले गर्दा जराहरु निस्सास्सिन थाल्दछन् । पानी जमेर वा अन्य कारणले वायु-सञ्चारमा बाधा पर्न गएका रोपिएको बीउ आलु कुहेर उमार प्रतिशत कम हुन जान्छ । सिंचाइ गरी आलु खेती गरिने जग्गाहरुमा गहिरो परेका ठाउँहरुमा पानी जम्न गई बोटको उमार नै नभएर वा बोट ओइलाएर गएका खाली ठाउँहरु प्रस्ट देख्न सकिन्छ । आलुको गेडा लागिसकेर वृद्धि भइरहेको बेलामा माटोमा चिसान बढी भएमा वा माटो साह्रो भएमा वायु-सञ्चार अवरोध पैदा हुन गई आलुको बोकामा रहेका श्वास-प्रश्वासको लागि उपयोग हुने छिद्रहरु (Lenticels) ठूला भई प्रस्ट ससाना खटिराभै देखिने गरी वृद्धि हुन थाल्दछन । यसरी यसरी यी छिद्रहरु ठूला हुन जाँदा माटोमा विद्यमान दुसी तथा जीवाणुहरुले आलुमा आक्रमण गर्न सजिलो हुन जान्छ र यस्ता आलुबाट पानी पनि चाँडै बाफिएर जाने हुनाले यस्ता आलुको भण्डारण क्षमता कम हुन्छ । अझ लामो समयसम्म चिसान बढी भएमा वा पानी जम्न गएमा बोट भुसुकक ओइलाएर मरी आलुका गेडा माटोमा नै कुहुन थाल्ने सम्भावना हुन्छ ।

(ग) **माटोको पानी समाउने क्षमता** : माथि उल्लेख भएअनुसार आलुको लागि पानी जम्ने खालको माटो वा जग्गा उपयुक्त हुँदैन तर आलुको बोट र गेडाको समुचित वृद्धि र विकासको लागि माटोमा निरन्तर रुपमा उपयुक्त मात्रामा पानी विद्यमान रहनु आवश्यक छ । धेरै नै फुक्का बलौटे माटोमा पानी समाउन सक्ने क्षमता कम हुन् र पानी सजिलैसित तर्किएर जाने हुनाले यस्तो माटोमा आलुको बोट छिप्पिनु भन्दा पहिले सुक्न थाल्दछ र उत्पादन घट्न जान्छ । धेरै मिहीन वा चिम्ट्याहा माटोमा पानी समाउने क्षमता त बढी हुन्छ तर वायु-सञ्चारमा बाधा पर्ने हुनाले आलु बालीको सन्तोषजनक विकासमा बेला-बेलामा अवरोध आउन सक्दछ । आलु बालीलाई समुचित मात्रामा पानी उपलब्ध गराउन सक्ने गरी ठीक मात्रामा पानी समाउन सक्ने क्षमता भएको धेरै बलौटे वा चिम्ट्याहा नभएको दुमट माटो आलुको लागि उपयुक्त हुन्छ ।

(घ) **प्रांगरिक पदार्थ** : अति नीरस बालुवामा आलुको उत्पादन सन्तोषजनक हुन सक्दैन । माटोमा प्रकृतिक तवरले उपयुक्त मात्रामा क्रियाशील प्रांगरिक पदार्थ विद्यमान भएमा बेस हुनेछ । माटोमा रहेको प्रांगरिक पदार्थले माटोमा निरन्तर चलिरहने भौतिक, रासायनिक र जैविक क्रियाकलापहरुलाई प्रभाव पारिरहेको हुन्छ फलस्वरुप बालीलाई असर पारेको हुन्छ । प्रांगारिक पदार्थले माटोको उर्वरा शक्ति

र भौतिक अवस्थामा परिवर्तन ल्याई बालीमा प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष रूपले असर पारि रहेको हुन्छ र माटोमनि फल्ने आलुजस्ता बालीमा यसको प्रमुख भूमिका हुन्छ ।

साह्रो चिम्ट्याहा माटोमा प्रांगारिक पदार्थ थपिनाले माटोको घनत्व कम हुन गई माटो फुक्का हुन जान्छ र बनोट राम्रो हुन गई आलु गोडा लाग्न तथा बढ्न सजिलो हुन जान्छ । प्रशस्त प्रांगारिक पदार्थयुक्त माटोमा बढी मात्रामा पानी सोस्ने र बढी गहिराईसम्म चिसान कायम राख्न सक्ने क्षमता बढ्नुको साथै चिसान बाफिएर उडेर जाने, सिंचाइ वा वर्षाको पानी सजिलैसित बगेर वा तर्केर जाने र केही समयभित्रै माटोको चिसान तलमाथि भैरहने जस्ता प्रक्रियाहरु शिथिल भई माटोले पानी समाउन सक्ने गुणको विकास भएको हुन्छ । प्रांगारिक पदार्थ समुचित मात्रामा थपिनाले माटोको भौतिक संरचनालाई उपयोगी हुन जानुको साथै माटोमा बालीलाई उपलब्ध हुने चिसानको मात्रा बढ्न गई कम चापमा बोट विरुवाले प्रयोग गर्ने चिसानलाई बढी मात्रामा संरक्षण गर्न सक्ने शक्ति र बालीको जरा फैलिने क्षेत्रमा बढी चिसान कायम राख्ने शक्ति बढ्न जाने, माटोमा चिसानको सञ्चारक्रिया सुगम हुने आदि माटोको चिसानको विभिन्न पक्ष तथा स्थितिमा सुधार भएको हुन्छ । प्रांगारिक पदार्थले माटोको पोषक तत्वमा वृद्धि गर्ने र थपिएको रासायनिक मललाई चुहिएर जान नदिई बालीलाई उपलब्ध गराउनमा मद्दत गर्दछ ।

संक्षेपमा प्रांगारिक पदार्थ वा मलले अति बलौटे वा चिम्ट्याहा माटोमा आलु बालीको लागि उपयुक्त भौतिक, रासायनिक एवं जैविक स्थितिमा सुधार गरी वाञ्छनीय गुणहरुलाई सन्तुलनमा ल्याउन मद्दत गर्दछ ।

(ङ) माटोको अम्लीयपना : नुनिलो र क्षारीय माटोमा आलु खेती हुन सक्दैन, माटोको अम्लीयपनाको हकमा आलु बाली धेरै हदसम्म सहनशील छ । पी. एच. ४ वा सोभन्दा कम (अम्लीयपना) देखि पी. एच. ८ (क्षारीयपना) सम्ममा आलु खेती भएको पाइन्छ । तर आलु खेतीको लागि पी. एच. ६-८ सम्म सबभन्दा उत्तम मानिन्छ । पी. एच. बढी (क्षारीयपना) भएमा साधारण दाद रोगको प्रकोप बढ्न सक्दछ ।

(च) माटोमा रोग व्याधि : आलुको गोडा माटोमनि लाग्ने, आलुको गोडा नै बीउको रूपमा प्रयोग गरिने र आलुको गोडा चाँडै नासिन सक्ने वस्तु भएकोले कुनै विनाशकारी रोगव्याधि उत्पन्न गर्ने जीवाणुहरु भएको माटो आलु खेतीको लागि उपयुक्त हदैन ।

५. जग्गाको खनजोत

जग्गाको खनजोतको उद्देश्य बोटलाई राम्ररी फस्टाउन माटोको भौतिक संरचनालाई उपयुक्त पार्नुको साथै माटोमा रहेका भारपात, नाभो आलु, रोगका जीवाणुहरु माटोभित्र बस्ने कीराका विभिन्न अवस्थालाई नाश गरी नियन्त्रण गर्नु हो । रोपिएको बीउ आलु

सुकन कुहुन नदिई आलुको उमार छिटो र एकनास हुनको लागि जग्गा राम्ररी तयार भएको हुनुपर्दछ । डल्ला परेको माटोमा विशेष गरी माटो सुक्खा भएमा बीउ आलुका टुसा तथा जराहरु माटोसँग राम्ररी सम्पर्कमा आउन नसक्ने हुनाले टुसाको वृद्धि हुन सक्दैन । बीउ आलुको टुसाबाट निस्केका जराहरु चाँडै वृद्धि भई माटोबाट चिसान र पोषक तत्वहरु लिन सकेपछि मात्र बोट उम्रन थाल्दछ ।

जग्गाको खनजोतलाई दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ । पहिलो पल्ट २०-२५ से. मि. गहिरोसम्म माटो पल्टिने गरी खनी जोती डल्ला फोर्ने काम गरिन्छ । दोस्रो पल्ट आवश्यक परेमा फेरी एक पल्ट जोती माटोलाई मसिनो पार्ने र सम्याउने काम गरिन्छ । तर जग्गाको खनजोतको तरीका आलु रोप्ने मौसम, माटोको किसिम, आलु रोप्ने ठाउँको हावापानी, खनजोतको लागि प्रयोग गरिने औजार, बाँभो वा खेति गरिएको जग्गा, माटोमा चिसानको स्थिति आदि कुरामा निर्भर गर्दछ । लेकाली क्षेत्रहरुमा वर्षको प्रायः एक बाली मात्र खेती गरिने र जाडोपछि आलु रोप्न थालिने हुनाले वर्षायामपछि आलु रोप्ने जग्गालाई एक पटक राम्ररी खनजोत गरिराख्नुपर्दछ जसबाट जाडोको हिउँ र तुषारोले खनिएको माटोलाई फुक्का पार्न मद्दत गर्दछ र भारपात उम्रन दिदैन । त्यसपछि आलु रोप्नुभन्दा पहिले एक पटक खनजोत गरी सम्याए पुग्छ । बाँभो रही घाँसपात उम्रेको जग्गामा माटो राम्ररी खनजोत गरी भारपात कुहुन सक्ने गरी माटो पल्टाएर पहिलो पल्ट खनजोत गर्नुपर्दछ । पहिले बाली लगाईको जग्गामा आलु रोप्नुभन्दा पहिले मात्र जग्गा तयार गर्ने कार्य शुरु गरे पुग्छ ।

हलुको माटोको तुलनामा साह्रो तथा चिम्ट्याहा माटोमा खनजोत बढी गर्नुपर्दछ । विशेष गरी साह्रो माटोमा गीलो भएको बेला खनजोत गर्नुहुँदैन, अन्यथा बालीको अवधिभरि नै माटोको अवस्था नराम्रो रहन सक्दछ । पहिले नै राम्ररी तयार नगरिएको जग्गामा पछि माटोको अवस्था सुधार्न सकिदैन । उब्जाउ माटोको तह वाक्लो नहुने ठाउँमा तलको खिलमाटो माथि नआउने गरी खनजोत गर्नुपर्दछ । जे जस्तो तरीकाले खनजोत गरे पनि माथिल्लो तहको उब्जाउ माटोलाई उड्न वा बगेर जान नदिन आवश्यक विचार पुन्याउनुपर्दछ ।

चिसान ठीक भएको बेला अर्थात् माटो धेरै गीलो वा सुक्खा नभएको समय पारी जग्गा तयार गर्नु सजिलो हुन्छ । प्रत्येक खनजोतबाट माटोमा भएको चिसानलाई उडाउँदै लैजाने भएकोले सिंचाइको व्यवस्था नभएको ठाउँमा सकभर छिटो जग्गा तयार पारी आलु रोपिहाल्नुपर्दछ र चिसान उडेर जाने गरी धेरै गहिरोसम्म खन्नु पनि हुँदैन । आलु रोप्न जग्गा खनजोत गरी सम्याएपछि सिंचाइ गर्न सचिलो पार्न र परेको पानीको निकासको लागि जग्गाको एक छेउमा मुख्य कुलो वा खाँदको साथै बीच-बीचमा ५-६ मिटरको दूरीमा सहायक ढलहरु राख्नुपर्दछ । लामो डचाड वा चकला पार्नुपर्दछ जसबाट पछि सिंचाइ गर्दा पानी जम्ने वा डचाड डुब्ने वा माटो बगाउने समस्या नआओस् ।

राम्ररी फुक्का र बुर्बुराउँदो पारी माटो तयार पारिसकेपछि माटोलाई केही बस्न दिई केही खँदिलो हुन दिनु राम्रो हुन्छ, अन्यथा माटो चाँडै सुक्न जान्छ । केही खँदिलो र चिसान भएको माटोमा बीउ आलुको जरा माटोसँग राम्ररी सम्पर्कमा आउने हुनाले आलु चाँडै उम्रन्छ ।

जग्गाको प्रारम्भिक खनजोतको लागि तथा उपत्यकाका केही कृषकहरूले साना वा ठूला ट्र्याक्टर प्रयोग गरेको पाइन्छ, अन्यथा नेपालको अधिकांश भागमा हलो, कोदाली, फरुवा वा कोदालोको भरमा जग्गा खनजोत गर्ने काम हुन्छ । जग्गा सम्याउन र डल्ला फोर्न गोरुले तान्ने पाटा वा डल्लेंठोको प्रयोग गरिन्छ । ड्याड पार्ने र त्यसपछि सबै कार्य प्रायः मानिसबाट नै हुन्छ ।

काठमाडौं उपत्यकामा सबभन्दा पहिले कोदालीले २०-२५ से. मि. गहिरो गरी एक-एक कोदाली माटो सोभो गरी खनिन्छ, र त्यसबाट आएको माटोलाई बाँभो जग्गामाथि लाइन मिलाएर पल्टाइन्छ । यसरी एउटा कुलेसो अर्को बाँभोमाथि ड्याड गरी पूरा खेत खनिसकेर केही दिनपछि डल्लेंठोद्वारा डल्ला फोरी माटो सम्याइन्छ । आवश्यक मल हाली कोदालीद्वारा नै ड्याड पारिन्छ । आलु रोप्नुभन्दा पहिले ड्याडलाई पुस्ट पारी मिलाउन र ड्याडको माटो केही खँदिलो पार्न ड्याडमाथि हलुको गरी डल्लेंठो चलाई डल्ला फोरी भारपात केलाइन्छ ।

६. आलु बाली र मलखाद

माटोमा केही न केही मात्रामा उर्वरा शक्ति निहित भए तापनि छोटो अवधिमा नै खाद्यतत्व संचय गर्ने खालका आलुजस्तो बालीले बाहिरबाट माटोमा थपिएका प्रांगारिक वा अप्रांगारिक मल निकै हदसम्म उपयोग गरी उत्पादन बढाउन समर्थ हुन्छ । प्रतिहेक्टर ३० टन उत्पादन दिने आलु बालीले आफ्नो वृद्धिको अवधिभित्र १५० किलो नाइट्रोजन, ६० किलो फोस्फेट, ३५० किलो पोटाश, ९० किलो चून (क्याल्सियम अक्साइड) र ३० किलो म्याग्नेसियम अक्साइड उपयोग गर्न सक्दछ । आलुको गोडा मात्र टिपिने हुनाले आलु बालीले लिएका यी पोषक तत्वहरूको केही अंश माटोमा नै छोडिन्छ अर्थात् बोटहरूमा नै रहन्छ । उल्लिखित पोषक तत्वहरूको अतिरिक्त गन्धक, फलाम, तावाँ, जस्ता, बोरोन, मोलिब्डेनम, म्याग्निज र क्लोरीन पनि आलु बालीको लागि केही मात्रामा आवश्यक पर्दछ । कार्बन, हाइड्रोजन र अक्सिजन हावा र पानीबाट उपलब्ध हुन्छ । आलु बालीमा मुख्य-मुख्य पोषक तत्वहरूको प्रभावबारे छोटकरी विवरण तल प्रस्तुत गरिएको छ :

(क) **नाइट्रोजन** : आलु उत्पादनको उद्देश्य, आलुको जात, खेतीको याम, माटोको स्थिति आदि विचार गरी १००-२०० किलो (कहिलेकाहीं ३०० किलो) नाइट्रोजन दिइन्छ । बीउ आलुको उमारपछि नै बोटद्वारा नाइट्रोजनको उपयोग

बढ्न थाल्दछ र ६५ प्रतिशत बोटको वृद्धिपछि सो घट्न थाल्दछ । बोटको वृद्धि र विकास तेजीसाथ चलिरहेको बालीको अधिल्लो अवस्थामा नाइट्रोजनको कमी भएमा पछि बाली सपार्न नसकिने गरी बिग्रन सक्दछ । आलुको उत्पादन बढाउनमा नाइट्रोजनको मुख्य भूमिका हुन्छ ।

नाइट्रोजनले बालीको वानस्पतिक वृद्धिलाई बढाई बोटलाई प्रकाश-संश्लेषण अधिक मात्रामा सञ्चालन गर्न समर्थ पार्दछ । प्रोटीन, न्युक्लिओप्रोटीन, एमिनो अम्ल, पोलीपेप्टाइड आदि पदार्थको मुख्य अंश नाइट्रोजन हो । नाइट्रोजनको अभावबाट बोट ख्याउटे र भिनो भई पातहरु पहेलिन थाल्दछन् र पात सुकेर भर्न पनि सक्दछ । प्रारम्भिक अवस्थामा नै पर्याप्त मात्रामा नाइट्रोजन उपलब्ध भएमा बीउको उमार छिटो हुन्छ, जरा छिटो फिजिन्छ, डाँठहरु मोटा हुन्छन् र केही मात्रामा डाँठको संख्या (नाइट्रोजन एकदम कम भएको तुलनामा) बढी हुन्छ । मोटा डाँठ भएका बोटमा ठूला आलुहरु फल्दछन् अर्थात् नाइट्रोजनले आलुको सरदर साइज बढाउँछ ।

कम परिमाणमा नाइट्रोजन मल दिइएको बालीको तुलनामा बढी परिमाणमा नाइट्रोजन मल दिइएको बालीको अधिकतम उत्पादन पछि ढिलो गरी हुन्छ अथवा आलुको गोडा लाग्न ढीलो भई बाली पछौटे हुन जान्छ । नाइट्रोजनले वानस्पतिक वृद्धिलाई तेजी पार्ने हुनाले कम या बढी नाइट्रोजन भएको बालीमा एकै समय आलुको गोडा लाग्न थाले तापनि बढी परिमाणमा नाइट्रोजन भएको बालीको आलुमा संचयको लागि प्रारम्भिक अवस्थामा कम मात्रामा मात्र सुक्खा पदार्थ उपलब्ध हुन्छ अर्थात् बोटको वृद्धि र श्वास-प्रश्वास क्रियामा सुक्खा पदार्थ खर्च भइरहेको हुन्छ । चिसो र सुक्खा वातावरणको तुलनामा बढी तापक्रम र चिसान भएको अवस्थामा नाइट्रोजनले बढी स्पष्ट रुपमा बोटको वृद्धिमा असर पारेको देखिन्छ । प्रायः अत्यधिक मात्रामा नाइट्रोजन भएको बालीको आलुमा सुक्खा पदार्थमा कमी हुन्छ, आलुको सापेक्षिक घनत्व (Specific Gravity) कम हुन्छ र प्रोटीन र रिड्यूसिग सुगर बढी हुन्छन्, विशेष गरी जब आलु छिप्पिनुभन्दा पहिले नै खन्नुपर्ने हुन्छ । बीउ आलु तथा चाँडै खन्नुपर्ने आलुमा अन्य मुख्य बालीको तुलनामा कम मात्रामा नाइट्रोजन मलको प्रयोग गर्नुपर्दछ । कुनै पनि जग्गामा यदि आलु बालीको लागि उपयुक्त र उपलब्ध समयभन्दा पहिले नै बाली छिप्पिन गएको अनुभव भएमा नाइट्रोजनको मात्रा अझ बढाउन सकिन्छ भन्ने निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ।

(ख) **फोस्फोरस** : बालीको पूरा अवधिसम्म नै आलुको बोटले फोस्फोरस लिइरहेको हुन्छ तर बोट पूर्ण रुपमा बढिसकेपछि बोटले अधिकतम मात्रामा फोस्फोरसको उपयोग गर्दछ । आलु बालीले प्रतिहेक्टर ६० किलो फोस्फेट उपभोग

गर्दछ भने सोमध्ये करीव ५० किलो बोट छिप्पिसकेपछि आलुको गेडामा नै रहन्छ । नाइट्रोजन मलजस्तै उत्पादन वृद्धि गर्नमा फोस्फोरसयुक्त मलको उपयोगिता सबै ठाउँमा एकनास देखिदैन र प्रांगारिक मल प्रयोग गर्ने ठाउँमा अधिकांश आवश्यक फोस्फेट सो मलबाट नै पूर्ति हुन जान्छ ।

साधारणतया आलु बालीको लागि १०० किलो फोस्फेटको प्रयोग गरिन्छ तर बोटले सजिलैसित फोस्फेट लिन नसक्ने गरी फोस्फोरसलाई समाइराख्ने खालका माटोहरुमा (जस्तै पहाडी क्षेत्रहरुको माटो) फलाम र अलुभिनियम तत्वहरुले फोस्फोरसलाई समाइराख्ने हुनाले माटोमा फोस्फोरस पर्याप्त भए पनि बोटलाई सजिलैसित माटोबाट फोस्फोरस उपलब्ध हुँदैन । अतः उपयुक्त फोस्फेटको मात्रा प्रयोग गर्न माटोको स्थिति र माटोमा भएको बोटलाई उपलब्ध हुन सक्ने फोस्फेटको परिमाण थाहा पाउन माटोको जाँच हुनु आवश्यक छ । प्रयोग गरिएको फोस्फेटको धेरैजसो अंश माटोले नै समाइराख्ने हुन्छ ।

फोस्फोरसको अभाव भएको बालीमा बोट पूर्ण रुपमा वृद्धि हुन सक्दैन । पातहरु फुस्रो, मैलो, बैजनी रंगको भई केही घुम्रिएका हुन्छन् । फोस्फोरस तत्व पातमा तयार भएको स्टार्चलाई आलुको गेडासम्म पुऱ्याउन मद्दत गर्ने हुनाले उत्पादनको दृष्टिकोणले यो तत्व अवश्य नै महत्वपूर्ण छ । यसले बालीलाई चाँडै पाक्नमा पनि मद्दत गर्दछ । यसको प्रयोगले नाइट्रोजनको बढी मात्राबाट बाली पाक्छ ढीलो हुन जाने सम्भाननालाई कम पार्दछ । फोस्फोरसयुक्त मलको प्रयोगले बीउ टुसाउने, छिटो वानस्पतिक वृद्धि, जराको वृद्धि, आलुको गेडा चाँडै लाग्ने, आलुको गेडाको संख्या बढ्ने आलुको भण्डारण शक्ति बढ्नेजस्ता कुराहरुमा राम्रो असर पार्दछ । बीउ बालीमा फोस्फोरसको बढी उपयोगले भाइरसको प्रकोप कम हुन्छ भन्ने पनि बुझिएको छ ।

(ग) **पोटासियम** : आलु बालीले ठूलो परिमाणमा पोटासियमको उपयोग गर्दछ । आलुको गेडा र जराले पोटासियमको दुईतिहाई अंश उपयोग गर्दछ भने डाँठ-पातले एकतिहाई अंश उपयोग गर्दछ । बोटको उमार भएको केही हप्तापछि बोटले अधिक मात्रामा पोटासियम लिन थाल्दछ । बोट पूर्ण रुपमा बढिसक्ने बेला वा सोभन्दा केही पछि नै पोटासियमको उपयोगको परिमाण तीव्र रुपमा कम हुन जाने हुनाले छोटो अवधिमा नै बालीलाई आवश्यक मात्राको अधिकांश पोटासियम उपलब्ध गराउनुपर्दछ ।

पोटाशको कमी भएमा बोटका माथिल्ला पातहरु अप्राकृतिक गाढा हरियो हुन थाल्दछ र तल्ला पातहरुमा काला थोप्लाहरु देखिन थाल्दछन् । अनि बढी मात्रामा पोटाशको अभावमा पातका किनाराहरुबाट सुक्न थाली पूरा पात नै छिप्पिनुभन्दा

पहिले सुक्न थाल्दछ र पूरा बाली नै छिप्पिनुभन्दा पहिले सुकेर गई उत्पादन निकै हदसम्म कम हुन सक्दछ ।

दिइएको पोटाश मलबाट कहिलेकाहीं उत्पादनमा विशेष प्रभाव नपारे तापनि ठूला आलुको संख्या बढ्ने, कालो दाग कम पर्ने, पकाउँदा कालो नहुने, भण्डारण शक्ति बढ्ने, स्वाद राम्रो हुने, बोक्रा नखुइलिने आदि उत्पादनको गुणस्तर राम्रो पार्नमा वाञ्छनीय प्रभाव पार्दछ । पोटाश मलले आलु बालीमा तुषारो सहने तथा थोप्ले डढुवाजस्ता रोग अवरोधक शक्ति पैदा गर्दछ ।

नाइट्रोजन र फोस्फोरस उपयुक्त मात्रामा उपलब्ध भए पनि पोटाशको कमीले उत्पादन घट्न सक्ने हुनाले उपयुक्त मात्रामा मलको पनि प्रयोग गर्नुपर्दछ । बोटको शारीरिक बनावटमा पोटासियमको उपयोग नभए तापनि पोटासियमले बोटको शारीरिक बनावटमा पोटासियमको उपयोग नभए तापनि पोटासियमले बोटको क्षमता र शक्ति बढाएर बाली सप्रनमा मद्दत गर्दछ । यसले नाइट्रोजन र फोस्फोरसको असरलाई सन्तुलनमा ल्याई बालीलाई ढीलो वा छिटो पाक्न दिदैन । यसले प्रकाश-संश्लेषणको क्रियालाई बढाउँछ र गुलियो पदार्थको संचारमा मद्दत गर्दछ ।

(घ) **अन्य पोषक तत्वहरू :** क्याल्सियम, म्याग्नेसियम र गन्धक दोस्रो तहका महत्वपूर्ण पोषक तत्वहरू हुन् । भारतमा भएको परीक्षणको नतीजाअनुसार आलु बालीले प्रतिहेक्टर २७ किलो क्याल्सियम, ६३ किलो म्याग्नेसियम र १३ किलो गन्धक उपयोग गरेको पाइएको छ ।

क्याल्सियमले कोषपत्रहरू निर्माण गर्न तथा बलियो पार्न मद्दत गर्दछ र यसको कमी भएमा तन्तुहरू मर्न थाल्दछन् । विशेष गरी पहाडको अम्लीय माटोहरूमा क्याल्सियमका अभावबाट फलाम, अल्मुनियम, म्याग्निज जस्ता तत्वहरूबाट विषालु पदार्थ (Toxic Substances) जम्मा हुन जाने हुनाले आवश्यक मात्रामा चूनको प्रयोग गर्नु पर्दछ । म्याग्नेसियम पातलाई हरियो बनाउने पदार्थ क्लोरोफिलको अंश भएकोले यसको अभावमा पात पहेलिन सुक्न सक्दछ । म्याग्नेसियमले एस्कोर्विक अम्लको मात्रा बढाउँछ । गन्धक पर्याप्त मात्रामा माटोमा हुन सक्दछ तर यसको अभावमा उत्पादनको गुणस्तरमा नराम्रो असर पर्न सक्दछ । त्यसैले आलुको लागि गन्धकयुक्त रासायनिक मलहरू जस्तै एमोनियम सल्फेट, पोटासियम सल्फेट आदिको प्रयोग उत्तम मानिन्छ ।

तेस्रो तहका निकै कम मात्रामा चाहिने तत्वहरू हुन्- फलाम, म्याग्निज, तावाँ, जस्ता, बोरान, मोलिब्डेनम र क्लोरीन । कुनै-कुनै माटोमा यिनीहरूको कमीबाट बोटमा केही विकृतिहरू देखिन सक्दछ तर यस्तो अवस्थाबाट नेपालमा विशेष समस्या देखा परेको छैन ।

७. मलखादको प्रयोग

आलु बालीको लागि आवश्यक तत्वहरूको मुख्य स्रोत माटो, प्रांगारिक मल र रासायनिक मलहरू हुन्। प्रांगारिक वा रासायनिक मलको प्रयोगबिना माटोमा विद्यमान पोषक तत्वहरूको भरमा आलु बालीबाट अधिकतम उत्पादन आशा गर्न सकिदैन। नेपालको अधिकांश भागमा आलु खेतीको लागि प्रांगारिक मल प्रयोग गरिन्छ र सुलभ क्षेत्रमा रासायनिक मलको प्रयोग पनि बढ्न थालेको छ। नेपालमा रासायनिक मल विदेशबाट आयात गर्नुपर्ने हुनाले प्रांगारिक मलको प्रयोगमा बढी जोड दिई रासायनिक मललाई पूरकको रूपमा मात्र प्रयोग गर्नु वाञ्छनीय देखिन्छ।

(क) प्रांगारिक मल : कतै-कतै रासायनिक मल मात्रको प्रयोग गरेर पनि आलुको उत्पादन राम्ररी भइरहेको पाइन्छ तर यो निर्विवाद छ कि प्रांगारिक मलमा यस्ता धेरै गुणहरू विद्यमान छन् जसबाट आलुको उत्पादन र गुणस्तरमा राम्रो असर पर्दछ। क्रियाशील प्रांगारिक मलले मुख्य-मुख्य पोषक तत्वहरूको अतिरिक्त बालीको लागि कम परिमाणमा आवश्यक ज्ञात तथा अज्ञात पोषक पदार्थहरू प्रदान गरिरहेको हुन्छ। प्रांगारिक मलले माटोको गुणमा परिवर्तन ल्याउन प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष रूपले प्रभाव पार्नेबारे अगाडि उल्लेख भइसकेको छ।

प्रांगारिक मलले माटोमा उर्वरा शक्ति बढाउने क्षमता मुख्यतया दुई कुरामा निर्भर गर्दछ- (१) प्रांगारिक मल के के पदार्थबाट कुन किसिमले बनाइएको हो र (२) प्रांगारिक मल कुन हदसम्म कुहिएको वा पाकेको छ ?

प्रतिहेक्टर २०-३० टन गोबर मलको प्रयोगले आलु बालीलाई आवश्यक फोस्फेट र पोटाशको साथै कम मात्रामा आवश्यक विभिन्न पोषक तत्वहरू समेत पर्याप्त हुन जान्छ। प्रतिहेक्टर १०-२५ टन हरियो मलको प्रयोगबाट प्रतिहेक्टर २०-८० किलो नाइट्रोजन माटोमा थपिन जान्छ। धैचा (*Sesbania aculeata*), बरसीम (*Trifolium alexandrinum*) आदि हरियो मलको बालीको रूपमा खेती गर्न सकिन्छ। हरियो मलको बालीलाई फूल फुल्नुभन्दा पहिले डाँठ-पात रसिलो भएको बेलामा बाली लगाउनुभन्दा २-४ हप्तापहिले नै माटोभित्र खनेर वा जोतेर पल्टाउनु पर्दछ। हरियो पदार्थलाई राम्ररी कुहुनको लागि माटोमा प्रशस्त मात्रामा चिसान र वायु-संचारको आवश्यकता हुन्छ।

गोबर मलको पोषक तत्व प्रदान गर्न सक्ने क्षमता पशुले खाने दानाको किसिम, मल जोगाउने तरीका, गोठमा बिछ्याउने नाल-पराल आदिमा निर्भर गर्दछ तर साधारणतया १० टन गोबर मलले २५ किलो नाइट्रोजन, ६ किलो फोस्फेट, ४० किलो पोटाश, ५० किलो क्याल्सियम अक्साइड, २७ किलो म्याग्नेसियम अक्साइड, ३०० ग्राम म्याग्निज, ४० ग्राम तावाँ र ५० ग्राम बोरोन प्रदान गर्न सक्दछ। पीना, सीनुको मल, वधशालाको मल, कम्पोष्ट मल, कुखुराको मल र विष्ठाको

मलमा पोषक पदार्थहरु गोबर मलको तुलनामा बढी हुन्छन् । विभिन्न प्रांगारिक पदार्थहरु मिसाई बनाइएका मलहरु पनि बजारमा पाइन्छ । नेपालमा यस्तै किसिमको किसान मल केही वर्षयतादेखि प्रचलनमा आएको छ ।

विभिन्न बालीहरुको तुलनामा आलु बालीमा प्रांगारिक मलबाट बढी स्पष्ट रुपमा प्रभाव पारेको देखिन्छ तर आलु बालीको लागि यथेष्ट मात्रामा पोषक पदार्थहरु शुरुदेखि नै उपलब्ध हुनु वाञ्छनीय भएकोले राम्ररी पाकेको प्रांगारिक मलहरु मात्र प्रयोग गर्नुपर्दछ अन्यथा मलको उपयोगिता बालीको पछिल्लो अवस्थामा मात्र बढ्न गई उत्पादन घट्न सक्दछ । आलो कुखुराको मलको प्रयोगबाट माटो आलुको बीउ उम्रन बाधा पर्न सक्दछ र बीउ कुहुन पनि सक्दछ । उपयुक्त चिसानको अभावमा आलो प्रांगारिक मलले माटोलाई सुक्खा पारी खुम्चे वा अन्य माटोभिन्न हुने कीराको प्रकोप समेत बढाउँछ ।

आलो, राम्ररी कुहिनसकेको, नाइट्रोजन कम भएका र कार्बन-नाइट्रोजनको अनुपात बृहत भएका प्रांगारिक पदार्थहरु माटोमा मिसाउँदा प्रारम्भमा सो पदार्थहरुको कुहिनै क्रियामा ब्याक्टेरिया क्रियाशील भई बढी मात्रामा नाइट्रोजन प्रयोग हुन जाने हुनाले बालीलाई उपलब्ध हुने नाइट्रोजनको मात्रा कम हुन जान्छ । फलस्वरुप बोटको वृद्धि र उत्पादनमा उल्टो असर पार्न सक्दछ । त्यसकारण माटोको संरचनामा सुधार ल्याउने किसिमका आलो प्रांगारिक पदार्थहरु जस्तै काठको धूलो, भूस, नाल, पराल आदि प्रयोग गर्दा बालीको किसिमअनुसार आवश्यक मात्रामा रासायनिक मल नाइट्रोजन प्रयोग गर्नु अत्यावश्यक छ ।

प्रांगारिक पदार्थहरुलाई सडाउने गलाउने क्रिया जीवाणुहरुद्वारा संचालित हुने भएकोले माटोमा होस् या मलको थुप्रोमा यी जीवाणुहरुको वृद्धिको निमित्त र तिनिहरुको क्रियालाई तीव्र पार्न उचित तापक्रम, चिसान र पोषक तत्वहरु नाइट्रोजन, फोस्फोरस र पोट्यास आदि उपयुक्त मात्रामा हुनु आवश्यक छ । सडाउने-गलाउने क्रियालाई बाली लगाउनुभन्दा पहिले पूरा हुन दिन प्रांगारिक मललाई बाली लगाउनुभन्दा केही हप्तापहिले नै माटोमा मिसाउनु बेस हुन्छ ।

प्रांगारिक मलबाट आलु बालीको लागि बिस्तारै मात्र पोषक तत्वहरु विशेष गरी नाइट्रोजन उपलब्ध हुने भएकोले बोटको चाँडो वृद्धि र विकास गर्न प्रांगारिक मलको प्रयोग मात्र पर्याप्त हुँदैन र प्रशस्त मात्रामा प्रांगारिक मल उपलब्ध हुनु पनि कठिन हुन्छ । त्यसकारण नाइट्रोजन, फोस्फोरस पोट्यासियमको लागि रासायनिक मलद्वारा आपूर्ति गर्नुपर्ने अवस्था आइपर्दछ ।

(ख) **मलखादको परिमाण** : माटोको किसिम, माटोमा निहित उर्वरा शक्ति, वर्षाको परिमाण, तापक्रम, बालीचक्र, सिंचाइको सुविधा आदि कुरामा विचार गरेर मात्र आलु बालीलाई के कति मात्रामा कुन किसिमको मल प्रयोग गर्ने कुरा

निश्चित गर्नुपर्दछ । विदेशी मुलुकबाट आयात हुने रासायनिक मलमा निर्भर हुनुपर्ने भएकोले फलाना मल नै प्रयोग गर्नु उत्तम हुन्छ भन्न सकिदैन तर नेपाली कृषकहरु यूरिया (४६% नाइट्रोजन), एमोनियम सल्फेट (२१% नाइट्रोजन), कम्प्लेसाल (२०% नाइट्रोजन, र २०% फोस्फेट) प्रयोग गर्दछन् । प्रांगारिक मल प्रशस्त मात्रामा प्रयोग गर्ने हुनाले फोस्फेट र पोटाश मलको प्रयोगमा विशेष ध्यान दिएको देखिदैन । विदेशमा गरिएका परिक्षणहरुबाट नाइट्रोजनको लागि एमोनियम सल्फेट र पोटाशको लागि पोटासियम सल्फेट सबभन्दा उत्तम देखिएका छन् । क्लोराइडयुक्त मलहरुले आलुको सुक्खा पदार्थ कम पर्दछ ।

कुनै पनि जग्गामा आलु खेतीको लागि आवश्यक रासायनिक मलको मात्रा प्रांगारिक मलको प्रयोग र किसिम, पहिलेको बाली र सोको लागि प्रयोग गरिएको मल, आलु बालीको किसिममा निर्भर गर्ने हुनाले यत्तिकै मल प्रयोग गर्नु पर्दछ भनी किटान गर्न सकिदैन । जे जत्तिकै मात्रा सिफारिश गरिएको भए तापनि कृषकले आफ्नो जग्गाको माटोको स्थिति र अनुभवको आधारमा प्रयोग गरिने मलको मात्रा निश्चित गर्नु राम्रो हुन्छ । साधारणतया डडुवा लाग्ने तथा कम उत्पादन-क्षमता भएका स्थानीय जातका आलु, बीउको लागि लगाइएको बाली, चाँडै छिपिने वा खन्ने किसिमका बालीलाई उन्नत तथा बढी अवधिसम्म रहने वा राखिने आलु बालीको तुलनामा कम मात्रामा मलको प्रयोग गर्नुपर्दछ । मोटामोटी रुपमा नाइट्रोजन, फोस्फेट र पोटाश तराई क्षेत्र तथा उपत्यकाहरुमा क्रमशः १५०-२०० किलो, ७५-१०० किलो र १५०-१७५ किलो र पहाडी क्षेत्रमा क्रमशः १००-१५० किलो, १००-१७५ किलो र ६०-१२० किलो प्रयोग गर्नु उत्पादन एवं आर्थिक दृष्टिकोणले उपयुक्त देखिन्छ । यिनै सन्दर्भमा परीक्षणका केही नतीजाहरु तल प्रस्तुत गरिएका छन् ।

भारतमा गरिएको परीक्षणहरुको नतीजाअनुसार आलु बालीले मैदानी क्षेत्रमा उम्रेको करीव ४० दिनपछि र पहाडमा बरीव ६० दिनपछि अधिकतम मात्रामा नाइट्रोजन उपयोग गर्न थाल्दछ र साधारणतया १०० किलो नाइट्रोजनसम्ममा उत्पादन बढ्दै जान्छ र त्यसपछि उत्पादनको वृद्धि दर घट्न थाल्दछ । लामो अवधिसम्म खडा रहने तथा बढी उत्पादन दिने जातहरुले बढी मात्रामा नाइट्रोजनको उपयोग गर्दछन् । उपयुक्त चिसानको अभावमा नाइट्रोजनको प्रभाव घट्न जान्छ अर्थात् नाइट्रोजनको प्रभाव र सिंचाइको परिमाणमा सोभै सम्बन्ध हुन्छ । आकाशे खेती गरिने पहाडी क्षेत्रमा वर्षा कम भएर वा बढी भएर नाइट्रोजनको प्रभावमा बाधा परिरहन्छ ।

पहाडी क्षेत्रको अम्लीय माटोले बिरुवालाई उपलब्ध नहुने गरी फोस्फेटलाई समाइराख्ने हुँदा यस्ता क्षेत्रमा प्रशस्त मात्रामा फोस्फेट मलको आवश्यकता पर्दछ । पहाडी क्षेत्रको तुलनामा मैदानी क्षेत्रमा बढी मात्रामा पोटाश मलको आवश्यकता

देखिएको छ । प्रतिहेक्टर १०० किलो नाइट्रोजन प्रदान गर्न सक्ने प्रांगारिक मलमा आलु बालीको लागि आवश्यक मात्रामा फोस्फेट र पोट्याश समावेश भएको हुन्छ ।

कृषि तथा पशु अध्ययन संस्थान, रामपुरद्वारा चितवनमा असिंचित स्थानीय आलु खेतीको लागि मलको मात्रा पत्ता लगाउन गरिएका परीक्षणहरूअनुसार आलु रोप्नुभन्दा पहिले यूरिया मलको माध्यमबाट ६० किलो नाइट्रोजन र ६० किलो फोस्फेट प्रतिहेक्टर उपयुक्त देखिएको छ । यूरिया मल प्रयोग गर्दा मल बीउ आलुभन्दा ५ से. मि. मनि हुनुपर्दछ । यूरियाद्वारा ६० किलोभन्दा बढी नाइट्रोजन प्रयोग गर्दा बीउ आलु टुसाउन नसकेर वा कुहुन गएर झन्डै ५० प्रतिशत बोट उम्रन नसकेको देखिएको छ । आलु रोप्नुभन्दा पहिले एकै पटक यूरियाद्वारा बढी मल (१२० किलो नाइट्रोजन प्र.हे.) प्रयोगको तुलनामा एमोनिकेशनको प्रक्रिया चाँडै नहुने खालका मलहरू जस्तै एमोनियम सल्फेट, पीना आदिको प्रयोग गरेमा वा अधिक मात्रामा मल प्रयोग गर्न परेमा आधा मात्रा रोप्नुभन्दा पहिले र आधा मात्रा माटो चढाउनुभन्दा पहिले प्रयोग गरेमा आलुको बोटको उमार निकै राम्रो भएको देखिएको छ । कुनै-कुनै माटोमा यूरिया मलबाट एमोनिया ग्याँस निस्केर जम्मा भइदिने वा यूरियामा भएको बाइयूरेटले आलुको टुसाउने क्रियामा बाधा पार्न सक्दछ । अतः यूरिया मलको प्रयोग गर्दा निम्न कुरामा ध्यान दिनुपर्दछ :

- (१) पूरा वा बढी मात्रामा यूरिया मल प्रयोग गर्नुपरेमा आधा मात्रा रोप्नुभन्दा पहिले र आधा मात्रा माटो चढाउनुभन्दा पहिले दिनुपर्दछ ।
- (२) यूरिया मललाई आलु रोप्ने लाइनमा सोतो बनाइराख्नुसट्टा ड्याडभरि फिजिने गरी छर्नु बेस हुन्छ र यूरिया मल राखिसकेपछि केही दिनपछी मात्रा आलु रोप्नु बेस हुन्छ ।
- (३) बीउ आलुबाट यूरिया मल कम से कम ५ से. मि. तल तथा पर हुनुपर्दछ । दुई लाइन आलु लगाउन सकिने गरी चाक्लो ड्याड बनाई आलुको बीउलाई नछुनेगरी ड्याडको बीचमा यूरिया मल हाल्दा पनि उमार राम्रो भएको देखिएको छ ।

चितवनमा भएको उपरोक्त परीक्षणअनुसार यूरियाद्वारा दिइएको प्रतिहेक्टर किलो नाइट्रोजनबाट स्थानीय आलुले प्रतिहेक्टर १०-११ टन उत्पादन दिएको छ र सो भन्दा बढी मात्रामा मलको प्रयोगबाट आर्थिक दृष्टिकोणले फाइदाजनक देखिएन । पहाडी क्षेत्रहरूमा गरिएका परीक्षणहरूको उपलब्ध तथ्यांकहरू तथा अनुभवको आधारमा नाइट्रोजन र फोस्फेट प्रतिहेक्टर प्रत्येक ६०-१०० किलोको प्रयोगबाट प्रचलित खेती प्राविधिको तुलनामा स्थानीय आलुमा पनि दोब्बर (१५-१६ टन प्र. हे.) उत्पादन भएको देखिएको छ र उन्नत जातहरूमा रासायनिक मलको प्रयोगबाट प्रतिहेक्टर उत्पादन २० टनभन्दा बढी सजिलैसित लिन सकिन्छ ।

आलु बाली विकास कार्यक्रमबाट खुमलटार फार्म तथा कृषकको खेतमा कुफ्री ज्योति आलुको लागि प्रांगारिक मलसँगै विभिन्न मात्रामा रासायनिक मलहरू एमोनियम सल्फेट, सुपर फोस्फेट र म्युरेट अफ पोटाश प्रयोग गरी गरिएको परीक्षणहरूबाट पनि निम्नबमोजिम नतीजा प्राप्त भएको छ :

तालिक-८ मा प्रस्तुत परीक्षणको नतीजाअनुसार निम्न निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ :

- (क) नाइट्रोजन पर्याप्त मात्रामा नभएको वा बोटलाई नाइट्रोजन तुरुन्त उपलब्ध गराउन नसक्ने खालको प्रांगारिक मल प्रयोग गरेर आलुको उत्पादन बढिका लागि पर्याप्त हुँदैन । मलिलो जग्गामा राम्रो कम्पोस्ट मलबाट सबै किसिमका मुख्य-मुख्य पोषक तत्वहरू बालीलाई प्रदान गर्न सकिने देखिन्छ ।
- (ख) नाइट्रोजनले उत्पादन र बोटको वृद्धिमा सबभन्दा बढी प्रभाव पारेको देखिन्छ । नाइट्रोजनको मात्रा ०-१८० किलो प्रतिहेक्टरसम्म बढ्दै जाँदा उत्पादनमा वृद्धि हुँदै गएको छ ।
- (ग) नाइट्रोजनको तुलनामा फोस्फेट र पोटाशको मात्राबाट उत्पादनमा तीव्र प्रभाव पारेको देखिँदैन र प्रांगारिक मलमा फोस्फेट र पोटाशको आवश्यकतालाई पूरा गर्न सक्ने क्षमता देखिन्छ ।
- (घ) उल्लिखित तथा अन्य परीक्षणको नतीजाअनुसार खुमलटारको अवस्थामा १००-२०० किलो नाइट्रोजन, ५०-७५ किलो फोस्फेट, ७५-१५० किलो पोटाश र २५ टन प्रांगारिक मल प्रतिहेक्टर प्रयोग गर्नु उपयुक्त देखिन्छ । सिंचाइको राम्रो व्यवस्था भएको खण्डमा मात्र अधिकतम मात्राको प्रयोग गर्नुपर्दछ ।
- (ङ) परीक्षण गरिएको कृषकको खेतमा जस्तै मलिलो तथा प्रशस्त चिसान भएको माटोमा २५-३० टन राम्ररी पाकेको कम्पोस्ट मल र ५०-१०० किलो नाइट्रोजन प्रतिहेक्टर प्रयोग गर्नु उपयुक्त देखिन्छ । बालीको राम्रो वृद्धिको लागि फोस्फेट र पोटाश प्रत्येक ५० किलो प्रतिहेक्टरका दरले प्रयोग गर्नु बेस हुनेछ ।

प्रांगारिक वा रासायनिक मलमध्ये कुनै एक मात्र प्रयोग गर्नुभन्दा दुवैको संयोजनबाट आलुको उत्पादनको साथै गुणस्तर पनि राम्रो हुन्छ र सो प्रभाव प्रांगारिक मलको किसिममा पनि निर्भर गर्दछ भन्ने कुरा अर्को परीक्षणको निम्न नतीजाबाट प्रस्ट हुन आँउछ । हुन त प्रशस्त राम्ररी पाकेको कम्पोस्ट मल वा कुखुराको मलजस्ता राम्रा प्रांगारिक मलहरूको मात्र प्रयोग गरेर पनि राम्रो उत्पादन लिन सकिन्छ तर

आवश्यक मात्रामा प्रांगारिक मलका अभाव र खरीद गर्नु परेमा ओसारपसारमा र मलको मुल्यमा खर्च निकै बढ्न जाने हुनाले व्यवसायिक आलु खेतीमा आर्थिक दृष्टिकोणले प्रांगारिक मलमा मात्र भर पर्न सकिदैन ।

तालिका-८

खुमलटार फार्म र कृषकको खेतमा (मनहरा फाँट) प्रांगारिक मल सँगै रासायनिक मलको विभिन्न मात्राको प्रयोगबाट कुफ्री नयोति आलुको उत्पादन र बोटको वृद्धिमा प्रभाव ।

प्रांगा. मल *(टन । हे.)+ ना.फा. पो. (कि। हे.)	उत्पादन (टन । हे.)	सरदर बोटको उचाई, (से. मि.)
(क) खुमलटार		
० +०:१००:१००	०३.५	१५.३
२५ + ०:१००:१००	०५.३	१६.२
२५ + ६०:१००: १००	१७.०	२५.४
२५ + १२०:१००:१००	२०.३	२९.९
२५ + १८०:१००:१००	२२.८	३१.१
० + १२०: ०:१००	१८.३	२५.८
२५ + १२०: ०:१००	२३.६	२८.०
२५ + २१०: ६०:१००	२५.०	२८.१
२५ + १२०:१२०:१००	२४.०	२६.८
२५ + १२०:१८०:१००	२४.४	२६.७
० + १२०:१००: ०	११.५	२१.४
२५ + १२०:१००: ०	१८.९	२२.२
२५ + १२०:१००:६०	२२.९	२५.८
२५ + १२०:१००:१२०	२६.०	२६.८
२५ + १२०: १००: १८०	२७.८	३१.८

(ख) कृषकको खेतमा

३० + ०: ०: ०	२४.०	-
३० + ५०: ०: ०	२७.०	-
३० + ५०: ५०:१००	२९.०	-
३० + १००:१००:१००	२९.०	-

* खुमलटार फार्ममा गोबर ग्याँसको मल र कृषकको खेतमा खरानी, भूस जुठ्यान आदि मिसिएको घरको मल प्रयोग गरिएको ।

तालिका - ९

विभिन्न मात्रा तथा किसिमका रासायनिक मल र विभिन्न किसिमका प्रांगारिक मलको संयोजनको कुफ्री न्योति आलुको उत्पादन (टन प्रतिहेक्टर) र आलुको सरदर तौल (प्रतिगेडाको तौल ग्राममा) मा प्रभाव ।

रासायनिक मल ना. फो. पो. कि। हे.	प्रा. म. ट/हे		गोबर मल २० ट/हे		किसान मल २ ट/हे	
	उत्पादन	आलुको सरदर तौल	उत्पादन	आलुको सरदर तौल	उत्पादन	आलुको सरदर तौल
०: ०: ०	०५.५	११.१	०७.०	१६.०	०५.२	११.०
१००:१००:१००	१७.३	२२.३	२४.१	२०.८	२१.५	२२.०
५०:१००:१००	१४.४	१४.१	१९.०	२८.०	१६.८	२३.०
०: १००:१००	०६.३	१२.९	१०.२	१४.५	०७.९	११.४
१००: ०: ०	१४.३	१९.९	२३.२	२७.०	१७.९	२२.७
१००:१००: ०	१३.७	१९.४	२४.०	२७.५	१५.३	२१.९

(घ) मल हाल्ने तरीकाहरु : दिइएको मल विशेष गरी रासायनिक मलले आलुको बोटको जर फैलिने क्षेत्र तथा सतहमा भए मात्र बोटको वृद्धि तथा उत्पादनमा राम्रो प्रभाव पार्दछ । नाइट्रोजनको तुलनमा फोस्फोरस र पोटासियम पानीको सहाराबाट माटोमा फैलिन ढीलो हुने भएकोले यी मलहरु जरको क्षेत्रभित्र पर्नुपर्दछ र रोप्नुभन्दा पहिले प्रयोग गर्नुपर्दछ । मल हाल्ने केही तरीकासम्बन्धी परीक्षण खुमलटारमा गरिएकोमा निम्न नतीजा प्राप्त भएको छ :

तालिका - १०

कुफ्री ज्योति आलुमा विभिन्न तरीकाबाट रासायनिक मलको उपयोगको प्रभाव

रासायनिक मल ना. फो. पो. किलो प्रति हेक्टर	उत्पादन टन । हेक्टर			
	सम्पूर्ण मात्रा डचाड सम्पूर्ण मात्रा लाइनमा (२) मा २० किलो बनाउनुभन्दा पहिले हाली डचाड बनाएको छरेको	(१)	(२)	नाइट्रोजन टप ड्रेसिंग अरु रोप्नु भन्दा पहिले हालेको
८०:१००:१००	२४.८	२२.९	२५.८	
१२०:१००:१००	२७.९	३०.०	२६.०	
१६०:१००:१००	२६.३	३५.०	३१.३	
२००:१००:१००	२७.०	३५.७	२६.१	
जम्मा:	२६.५	३०.९	२७.५	

(१) **मल छर्ने** : आलु रोप्नुभन्दा पहिले आवश्यक मात्रामा प्रांगारिक तथा रासायनिक मलहरु सबै जग्गामा एकनाससित पर्ने गरी छरिन्छ । यस तरीकामा रासायनिक मलहरु भोलको रुपमा ठूलो स्प्रेयरद्वारा प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसमा निम्न गुण-अवगुणहरु हुन्छन् :





- (क) यसमा मल हाल्नको लागि श्रम कम लाग्छ तर मलको मात्रा बढी लाग्छ
- (ख) आलु रोपेर डचाड पारे पछि मल बीउ आलुको माथिको माटोमा रहन्छ र जरा पनि माटोको माथिल्लो सतहमा फैलिन्छ ।
- (ग) फोस्फोरस र पोटासियम छिटै नै माटोले समाउने जग्गामा मल छर्नाले बालीलाई राम्ररी उपलब्ध हुँदैन ।
- (घ) माटोको उर्वरा शक्ति पनि कम भएको र दिइने मलको मात्रा पनि कम भएम् छरेको मलबाट राम्रो फाइदा लिन सकिदैन ।

(२) **लाइनमा मल हाल्ने** : आलु रोप्नुभन्दा पहिले सम्म जग्गामा वा कुलेसोमा प्रांगारिक तथा रासायनिक मल आलु रोप्ने लाइनमा रोप्ने लाइनमा सोतो बनाई हाल्नु सबभन्दा उत्तम तरीका हो । काठमाडौँ उपत्यकाका कृषकहरु जग्गा राम्ररी तयार पारिसकेपछि सम्म जग्गामा लाइन पारेर प्रांगारिक मलको सोतो हाल्दछन् र त्यसमाथि आवश्यक मात्रामा रासायनिक मलको सोतो हाली डचाड पार्दछन् । डचाडमाथि कुटोले खनी आलुको बीउ बस्ने ठाउँमा मल माटोसँग मल माटोसँग मिल्ने गरी चलाई बीउ आलु रोप्दछन् । तराई क्षेत्रमा आलु रोप्नुभन्दा पहिले बनाइएको कुलेसोमा रासायनिक मल हाली सोमाथि प्रांगारिक मल हाली हलुकासित माटोमा मिल्ने गरी चलाएर बीउ आलु राखी सानो डचाड पारिन्छ ।

लेकाली क्षेत्रहरुमा प्रत्येक बीउको लागि कोदालोले एक जनाले प्वाकल पादै बीउ आलु हाल्दछ र अर्कोले सोमाथि एक आजुली प्रांगारिक मल हाल्दछ र पछि अर्को प्वाकलबाट आएको माटोले सम्म पादै पुदै जान्छ । यसरी अधिक मात्रामा प्रांगारिक मल प्रयोग गर्ने ठाउँमा रासायनिक मल पनि प्रयोग गर्ने भएमा आवश्यक रासायनिक मल पहिले नै प्रांगारिक मलमा मिसाउनु बेस हुनेछ । लेकाली क्षेत्रमा बीउ आलुमाथि प्रांगारिक मल हाल्नुबाट बीउ आलुलाई तुषारो आदिबाट बचाउन र टुसाउन सहायक भएको जस्तो लाग्दछ अन्यथा आलु रोप्नु कुलेसो बनाई सोतोमा मल हाल्नु बेस हुनेछ ।

लाइनमा मल हाल्दा बीउ आलु राखिसकेपछि दुई बीउ आलुको बीचमा थुप्रा थुप्रा गरी मल राख्न पनि सकिन्छ । रासायनिक मल बीउ आलुको सोभै सम्पर्कमा आउनु हुँदैन । विशेष गरी यूरिया मल वा अधिक मात्रामा रासायनिक मलको प्रयोग गर्दा मल बीउको सम्पर्कमा आई बीउ कुहुन गई उमारमा नराम्रो असर पार्न सक्दछ । कम्प्लेक्स जस्तो गोडा मल लाइनमा हाली प्रयोग गर्दा लेकाली क्षेत्रहरुमा

खन्ने बेलासम्म मल त्यसै रही आलुको गेडा कुहिन गएको पनि देखिएको छ । सोतोमा मल हाल्दा मल बीउ आलुभन्दा ५ से. मि. गहिरो पर हुनुपर्दछ अन्यथा मलको सोतोलाई आलु रोप्नुभन्दा पहिले एक पटक हलुकासित कुटोले माटोमा मिसिने गरी चलाउनुपर्दछ ।

<p>१. कुलेसो वा ह्यांग बनाउनु भन्दा पहिले मल हरेको </p>	<p>१. अनुपयोगी २. धेरै जसो मल बीउको आवधि पर्ने ३. बढि मल खर्च हुने</p>
<p>२. कुलेसो बनाए पछि मल हरेको </p>	<p>१. उपयोगी तर खतरनाक २. धेरै जसो मल बीउको आवधि रहने ३. पहिलो भन्दा १५% बढि सहम</p>
<p>३. कुलेसो वा प्याकन वा सम्म जग्गामा लाग्नुमा मल हालेको </p>	<p>१. उपयोगी २. बीउ र जग्गालाई पोषण सक्दछ ३. बढि मल उपयोग गर्नु खतरनाक ४. मललाई माटोमा राम्ररी मिसाउनु पर्दछ</p>
<p>४. कुलेसोको रूप हेउमा लाग्नुमा वा पुत्रो पुत्रो गरी मल हालेको </p>	<p>१. उपयोगी २. बीउ र जग्गालाई नोकसान्नी नहुने ३. दोस्रो तरिका जतिभै सफल</p>

चित्र नं. १० : रासायनिक मल प्रयोग गर्ने विभिन्न तरीकाहरू ।

(३) दुई पटक गरी मल हाल्ने : रोप्ने बेलामा माटोमा आवश्यक मात्रामा चिसान उपलब्ध नहुने वा बढी पानी परी मल बगाउने सम्भावना भएका पहाडी इलाकाहरूमा वा बलौटे माटोमा नाइट्रोजन मलको आधा वा दुई तिहाई भाग रोप्नुभन्दा पहिले दिई बाँकी भाग माटो चढाउनुभन्दा पहिले दिइन्छ । उपयुक्त मात्रामा चिसान कायम राख्न सकिने भएमा बालीको अवधि छोटो हुने वा छिटै छिपिने भएमा र मलको मात्रा कम भएमा रोप्नुभन्दा पहिले नै सबै नाइट्रोजन मल प्रयोग गर्नु बेस हुनेछ । प्रांगारिक, फोस्फेट र पोटाश मल रोप्नुभन्दा पहिले नै प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

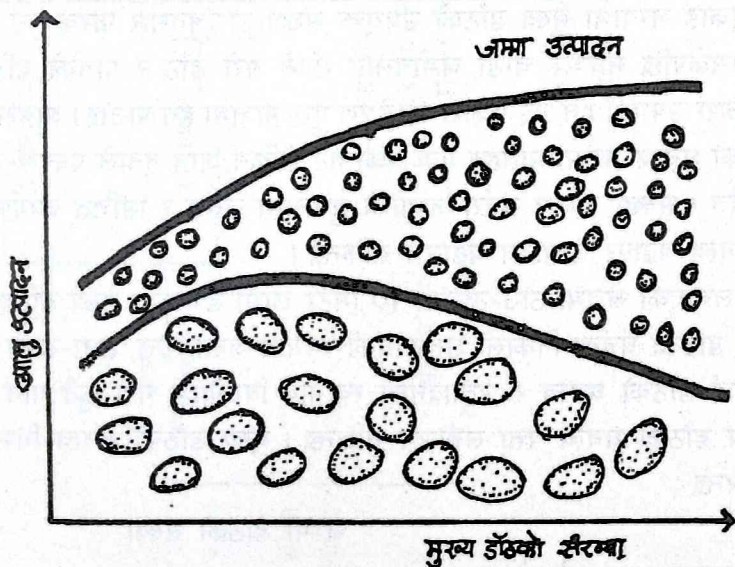
(४) भोलको रुपमा मल छर्कने : अत्यन्तै कम मात्रामा आवश्यक पोषक तत्वहरूको कमी देखिएमा सो तत्वयुक्त पदार्थहरूलाई आवश्यक मात्रामा पानीमा घोली छर्किइन्छ । नाइट्रोजन मलको लागि पनि यूरियालाई पानीमा घोली (१-२ प्रतिशत) भोलको रुपमा खडा बालीमा छर्किन सकिन्छ । यस तरीकाबाट मल अनावश्यक तरीकाले माटोमा खेर नगई सोभै बोटले पाउने हुन्छ । नाइट्रोजन मलको अभाव देखिएमा र कम मात्रामा नाइट्रोजन चाहिने जग्गाहरूमा आधा मात्रासम्म यूरियाको भोललाई मलको रुपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । भारतमा यससम्बन्धी परीक्षण गरिएकोमा ४० किलो प्रतिहेक्टर नाइट्रोजन आवश्यक भएको जग्गामा २० किलो नाइट्रोजन यूरियाको भोल बालीमा छर्कदा सन्तोषजनक

नतीजा प्राप्त भएको छ । यस तरीकाबाट यूरियाद्वारा बीउ आलुको उमारमा पर्ने नराम्रो असरलाई कम गर्न सकिन्छ ।

७. प्रतिहेक्टर बोट र डाँठको संख्या

आलुको एक बोटमा एक वा सोभन्दा बढी मुख्य डाँठ हुने र प्रत्येक मुख्य डाँठको वृद्धि-व्यवहार अलग-अलग बोटको रूपमा हुने भएकोले आलु खेतीमा प्रतिएकाइ जग्गामा रहेको बोटको संख्यालाई भन्दा प्रतिएकाइ जग्गामा मुख्य डाँठको संख्या थाहा पाउनु महत्वपूर्ण छ । मुख्य डाँठ सोभै माउ आलुबाट निस्कन्छ र यसको आफ्नै जरा हुन्छ । मुख्य डाँठबाट निस्कने अर्को डाँठलाई हाँगा भनिन्छ र यसको आफ्नै जरा हुँदैन । उदाहरणको लागि एक ठाउँको ३ वटा बोटमध्ये प्रत्येकमा मुख्य डाँठको संख्या क्रमशः १, १ र २ छन् भने जम्मा मुख्य डाँठको संख्या ४ हुन आउँछ र आर्को ठाउँ ३ वटा नै बोट मध्ये प्रत्येकमा क्रमशः मुख्य डाँठहरु ३, ४ र २ छन् भने जम्मा मुख्य डाँठको संख्या ९ हुन आउँछ । यद्यपि आलुको जात, वातावरणको अवस्था र बीउको अवस्थाले गर्दा मुख्य डाँठको संख्या र उत्पादनको स्वभाव यस्तै हुन सक्दछ भनी भन्न नसकिए तापनि मुख्य डाँठको घनत्वले खन्ने बेलामा जम्मा जम्मी उत्पादन र आलुको सरदर साइजमा साधारणतया निम्नबमोजिम प्रभाव पार्दछ :

- (क) मुख्य डाँठको घनत्व बढ्दै जाँदा कुनै निश्चित हदसम्म उत्पादन बढ्दछ ।
- (ख) मुख्य डाँठको घनत्व बढ्नाले उत्पादनमा ठूला आलुको संख्या घट्न जान्छ ।



चित्र नं. ११ : प्रतिएकाइ जग्गामा मुख्य डाँठको संख्या र ठूला साना आलु उत्पादनको सम्बन्ध ।

तालिका - ११

कुप्री ज्योति आलुमा डाँठको घनत्व, प्रतिबोट आलुको संख्या, प्रतिगेडा आलुको तौल र प्रतिएकाइ जग्गाको उत्पादनमा विभिन्न रोपाइँको दूरी (७० x १५, ७० x २०, ७० x २५ र ७० x ३० से.मि.) र विभिन्न तौलको बीउको (७०, ३५, १५ ग्राम) प्रभाव ।

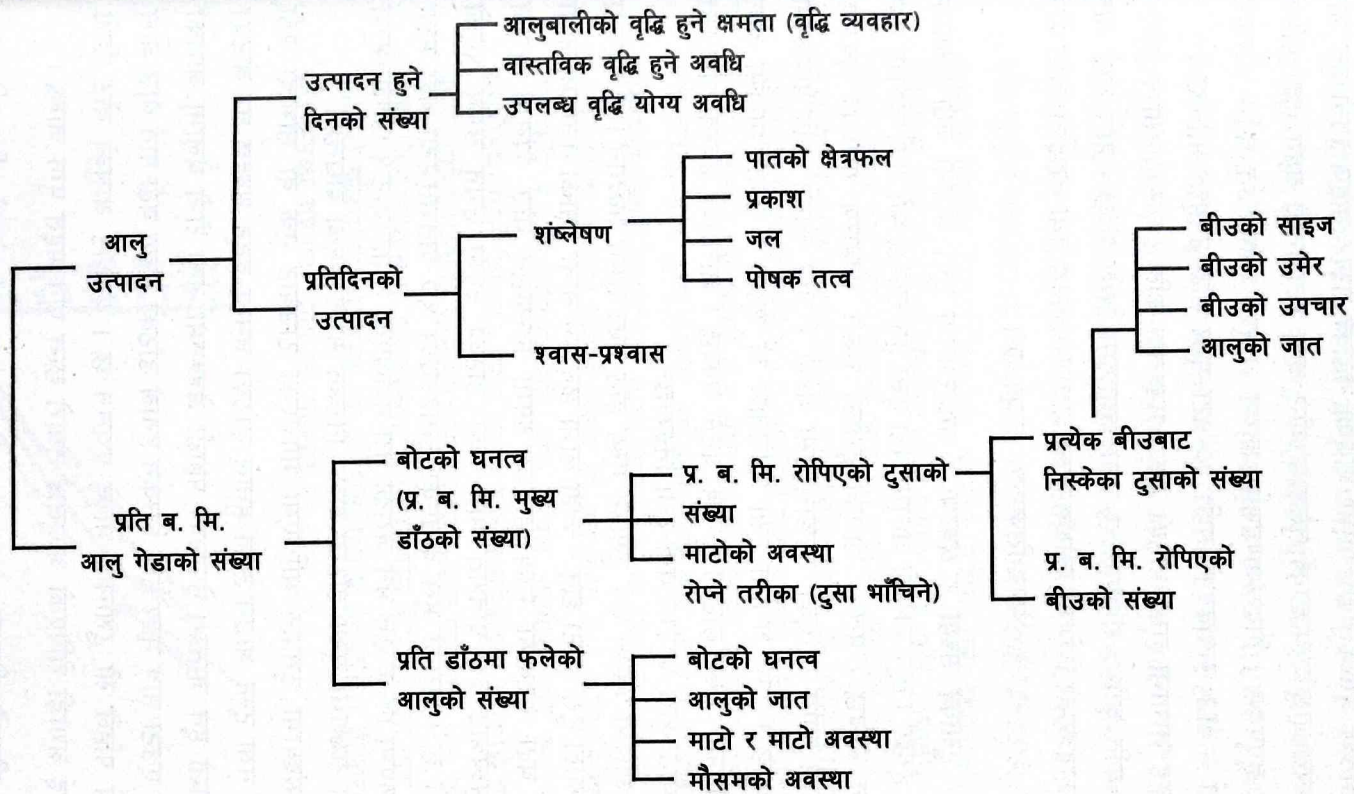
बोटको दुरी र प्रति बीउ-को तौल	प्रतिबोट मुख्य डाँठको संख्या	प्रति. ब. मि. मुख्य डाँठको संख्या	प्रतिबोट आलुको संख्या	प्रति आलुको सरदर तौल (ग्राम)	प्रति ब. मि. उत्पादन (किलो)	कैफियत
दूरी (से. मि.)						
७०x१५	४.१३	३९.३	०७.४	३८.९	२.७४	७०, ३५ र
७०x२०	४.१३	२९.५	०९.३	४२.६	२.८३	१५ ग्रामको
७०x२५	४.२४	२४.२	११.४	४२.३	२.७४	बीउको
७०x३०	३.७५	१७.८	०९.३	५१.४	२.२८	सरदर
तौल (ग्राम)						
७०	४.६१	३१.३	९.७	४२.५	२.८०	१५, २०,
३५	४.१५	२८.२	९.७	४३.५	२.८६	२५ र ३०
१५	३.४०	२३.१	७.८	४३.५	२.३०	से. मि.को बोटको दुरीको सरदर

प्रतिएकाइ जग्गामा मुख्य डाँठको उपयुक्त संख्या ठाउँअनुसार फरक पर्न सक्दछ । आलु रोपिसकेपछि सकभर चाँडो जमीनलाई छोप्ने गरी डाँठ र पातको वृद्धि भएमा सूर्यको प्रकाश उपयोग हुन गइ प्रकाश संश्लेषण पूरा मात्रामा हुन पाउँछ । आवश्यकभन्दा बढी डाँठको घनत्व भएमा पातहरु एक अर्काबाट छेकिन जाने हुनाले प्रकाश-संश्लेषण बढ्न सक्दैन । सुक्खा र कम उर्वरा जग्गाको तुलनामा उर्वरा र सिंचित जग्गामा मुख्य डाँठको घनत्व बढाएर उत्पादन बढाउन सकिन्छ ।

आलु लगाएको खेतमा ठाउँ-ठाउँमा १० मिटर लामो ड्याडमा मुख्य डाँठको संख्या गनी मुख्य डाँठको घनत्व निकाली उत्पादनको स्वभाव जस्तै तौल, ठूला-साना आलुको संख्या छुटाई डाँठको घनत्व र उत्पादनको स्वाभाव विश्लेषण गरी कुनै पनि ठाउँको लागि मुख्य डाँठको घनत्व पत्ता लगाउन सकिन्छ । मुख्य डाँठको घनत्व निम्नानुसार हिसाब गरिन्छ :

$$\text{प्रति ब. मिटरमा मुख्य डाँठको घनत्व} = \frac{\text{जम्मा डाँठको संख्या}}{\text{जम्मा ड्याडको लम्बाइ (मि.)} \times \text{ड्याडको दूरी (मि.)}}$$

आलुको गोडाको साइज
(बिक्री योग्य उत्पादन)



चित्र नं. १२ : आलु उत्पादनमा विभिन्न तत्वहरूको असर (बुकेमा र माण्ड ५२ जाग, १९७९)

मुख्य डाँठको घनत्व बढ्न गएमा आलुको गेडाको सरदर साइज सानो हुन जाने भएकोले खायन आलु उत्पादनको तुलनामा बीउ आलु उत्पादनको लागि मुख्य डाँठको घनत्व बढी हुनुपर्दछ । निदरल्याण्डसमा खायन आलुको लागि प्रति ब.मि. जग्गामा २०-२५ वटा र बीउ उत्पादनको लागि ३० वटा मुख्य डाँठ उपयुक्त मानिन्छ ।

प्रतिएकाइ जग्गामा मुख्य डाँठको संख्या मुख्यतया कति र कस्ता टुसा र कति र कस्ता बीउ कति दूरीमा रोपिएको छ भन्ने कुराहरुमा निर्भर गर्दछ । हाल आई आलु अनुसन्धान कार्यक्रमले विभिन्न परीक्षणहरुको आधारमा पहाड तथा तराईको लागि बीउ लगाउने दूरी ६०X२५ से. मिटर सिफारिस गरेको छ ।

(क) **टुसाको संख्या र अवस्था** : साधारणतया ठूला बीउमा बढी संख्यामा टुसाहरु हुन्छन् । कुनै जातको आलुमा बढी टुसा हुन सक्दछ भने अर्को जातमा कम पनि हुन सक्दछ । प्रत्येक आलुको टुसाको संख्या भण्डारण गरिएको अवस्था, टुसाउनको लागि गरिएका उपचार, टुसा भाँच्ने र बीउ काट्ने आदि प्रक्रियामा निर्भर गर्दछ । रोप्ने बेलामा टुसा भाँचिनाले वा सुक्खा र डल्लो माटोमा आलु रोपिनाले पनि मुख्य डाँठको घनत्व घट्न सक्दछ । शारीरिक अवस्था तन्दुरुस्त भएका बीउ आलु काटेमा बढी टुसा निस्कन्छन् ।

बीउ आलुमा भएका सबै टुसाहरु मुख्य डाँठ भएर उम्रन सक्दैनन् । यदि एउटा बीउमा कोही टुसा छोटो छन् र कोही लामा छन् भने साना टुसाको तुलनामा लामा टुसाहरु बढी संख्यामा मुख्य डाँठको रुपमा निस्कन्छन् बीउ आलुमा भएका टुसाहरुमध्येबाट ३० प्रतिशत मात्र मुख्य डाँठको रुपमा उम्रन समर्थ भएको बुझिएको छ । जराको मूल देखिएका टुसाहरुमध्ये ९० प्रतिशतभन्दा बढी मुख्य डाँठको रुपमा निस्कन्छन् भने जराको मूल नदेखिएका टुसाहरुबाट १ प्रतिशतभन्दा पनि कम संख्यामा मुख्य डाँठको रुपमा निस्कन समर्थ भएको देखिन्छ ।

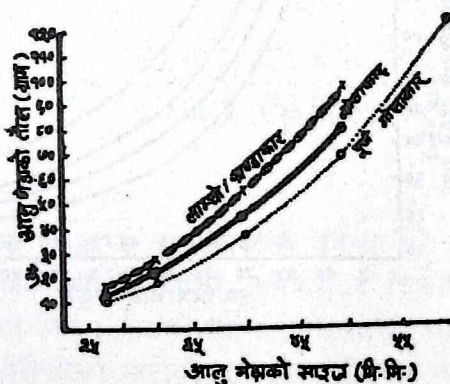
बढी संख्यामा टुसाहरु भाँचिएमा भाँचिएको ठाउँबाट एक वा सोभन्दा बढी संख्यामा नयाँ टुसा आउन सक्ने हुनाले डाँठको घनत्व बढ्न सक्दछ तर बोटको उमार ढीलो हुन जान्छ । नेपालका पहाडी क्षेत्रहरुमा आलु रोप्ने बेलामा आलुको टुप्पाबाट एउटा मात्र मुख्य टुसा निस्कने हुनाले डाँठको संख्या बढी पार्न बीउ आलु रोप्नुभन्दा पहिले सो टुसालाई भाँच्ने प्रचलन छ । यसबाट आलुको बोट ढीलो उमार भई अगाडी रोपिएको आलुलाई तुषारो छल्ल पनि मद्दत पुग्न जान्छ ।

(ख) **बीउको परिमाण** : नेपालमा प्रचलित ड्याड तथा बोटको दूरी र प्रतिहेक्टर बोटको संख्या उचित नै देखिन्छ तर उत्पादन प्रतिहेक्टर बोटको संख्याको तुलनामा निकै नै कम भएको पाइन्छ । यसको मुख्य कारण ससाना मट्यांग्रे आलु तथा काटेर वा नकाटी कम आँखा भएका बीउ आलुले बढी से बढी जग्गा ढाक्ने प्रवृत्ति नै हो

र यसबाट प्रतिएकाइ जग्गामा डाँठको घनत्व कम हुन गई प्रतिएकाइ जग्गाको उत्पादन कम हुन गएको पाइन्छ । ड्याडको दूरी ७० से. मि., बोटको दूरी २३ से. मि., प्रत्येक बीउको तौल ४० ग्राम भएमा र प्रत्येक बीउबाट ४ वटा मुख्य डाँठ निस्केमा डाँठको उपयुक्त घनत्व कायम राख्न प्रतिहेक्टर १ टनभन्दा पनि कम बीउ आलु प्रयोग गर्दछन् । बढी परिमाणमा बीउ आलु प्रयोग गरी डाँठको घनत्व बढाएपछि त्यसको लागि आवश्यक मलखाद तथा सिंचाइको पनि समुचित व्यवस्था नभएमा बढी बीउको प्रयोगबाट अवश्य पनि फाइदा हुन सक्दैन । बीउको मूल्य बढी हुनु र मलखाद र सिंचाइको समुचित व्यवस्थाको लागि कृषकहरु सक्षम नहुनाले सकभर कम परिमाणमा बीउको प्रयोग गर्न कृषकहरु बाध्य भएका देखिन्छन् अर्थात् बढी परिमाणमा बीउ प्रयोग गरेर पनि उत्पादन बढाउने अन्य सुविधा तथा प्रयासको अभावमा आम्दानी बढाउन सकिदैन ।

आवश्यक मात्रामा मुख्य डाँठको घनत्व बढ्न गएमा बीउको साइजबाट उत्पादनमा विशेष प्रभाव परेको देखिदैन । उत्पादनमा ठूला आलुको संख्या बढी चाहिएमा बोट-बोटको बीचमा प्रतिस्पर्धा कम पार्न साना बीउको उपयोग राम्रो हुन्छ । बीउ उत्पादनको लागि ठूला बीउको प्रयोग गरी एकै बोट आफैमा वा बोट-बोटको बीच प्रतिस्पर्धा बढाई उत्पादनमा साना आलुको संख्या बढाउन सकिन्छ ।

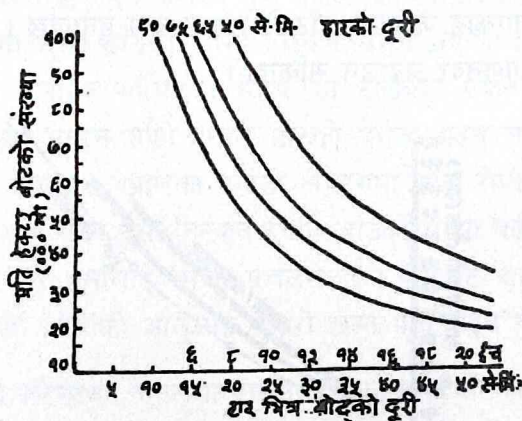
प्रतिएकाइ जग्गामा बोटको संख्या धेरै हुन जाँदा बोट-बोटको बीचमा प्रतिस्पर्धा हुन जाने र एकै बोटको सबै डाँठ उचित मात्रामा वृद्धि हुन नसक्ने हुनाले प्रतिडाँठमा फल्ले आलुको संख्या कम हुन जाने सम्भावना भएकोले प्रत्येक बोटबाट अथवा प्रयोग गरिएको बीउबाट कम संख्यामा आलु फल्दछ । अतः कीमती खालको स्वस्थ बीउ उत्पानदमा प्रतिबीउबाट बढी संख्यामा बीउ आलुको वृद्धि हुनु वाञ्छनीय भएकोले प्रतिएकाइ जग्गामा डाँठको घनत्व कम हुनुपर्दछ । बीउलाई काटेर पनि प्रतिबीउको गुणनदर बढाउन सकिन्छ ।



चित्र नं. १३ : आलु गेडाको साइज र तौलमा सम्बन्ध

(ग) रोपाईको दूरी : बीउको अवस्था, मलखादको प्रयोग, सिंचाइको सुविधा, माटोको किसिम, बोटको वृद्धिको सम्भावना, रोप्ने र गोडमेल गर्ने तरीका, खन्ने-गोड्ने औजारको किसिम आदिलाई विचार गरी आलुको दुई इंचाइ वा लाइन बीचको दूरी ५०-१०० से.मि. हुन सक्दछ । तराई र पहाडमा ५०-६० से.मि. साहो माटो भएको वा सीम जग्गाहरुमा वा आलु रोप्न प्लान्टर प्रयोग गर्ने भएमा ७०-७५ से.मि. दूरी राखिन्छ । लेकाली क्षेत्रहरुमा इंचाइ र लाइनमा नरोपिने हुनाले सबै बोट बीचको दूरी एकनास हुँदैन । बोटको वृद्धि कम हुने सम्भावना भएमा इंचाइको दूरी कम गर्नुपर्दछ र यथेष्ट वृद्धि हुने भएमा इंचाइको दूरी बढाउनुपर्दछ । इंचाइको दूरी निश्चित गरिएपछि प्रतिएकाइ जग्गामा चाहिने बोट वा डाँठको घनत्व विचार गरी एक लाइन वा इंचाइमा एक बीउबाट अर्को बीउको दूरी हिसाब गर्न सकिन्छ र नेपालमा १५-२५ से.मि. दूरी राखिन्छ । दुई इंचाइ बीचको दूरी बढी भएमा दुई बोटको बीचमा दूरी कम राखिन्छ र दुई इंचाइ बीचको दूरी कम भएमा दुई बोटको दूरी बढी पारी प्रतिहेक्टर बोट वा डाँठको उचित संख्या कायम राखिन्छ ।

विशेष गरी मलिलो माटोमा डाँठको घनत्व कम भएको खण्डमा खन्ने बेलामा आलु नचाहिंदो गरी ठूला हुन सक्दछ र यस्ता ठूला आलुमा खोक्रो मुटु हुने, बाहिर बाट फुट्ने, गाँठगाँठी निस्की कुरप हुने आदि सम्भावना बढ्न जाने हुनाले आलु छिप्पिनु भन्दा पहिले नै खन्नुपर्ने हुन्छ र उत्पादन घट्न सक्दछ । यस्तो अवस्थामा दुई बोटबीचको दूरी कम पारेमा डाँठको घनत्व बढ्न गई आलु धेरै ठूलो हुन सक्दैन ।



चित्र नं. १४ : बोटको दूरी र प्रतिहेक्टर बोटको संख्यामा सम्बन्ध

बीउको परिमाण र दूरीसम्बन्धी हिसाव निम्नबमोजिम गर्न सकिन्छ :

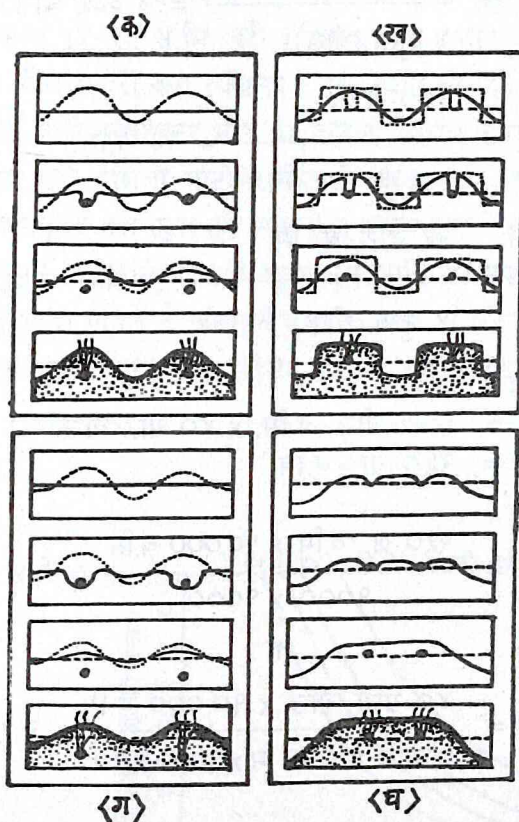
मानौ : चाहिएको मुख्य डाँठको घनत्व	: २५ प्रति ब. मि.
दुई ड्याड वा लाइनको दूरी	: ७० से. मि.
सरदर बीउ आलुको तौल	: ४० ग्राम
टुसाको संख्या प्रति बीउ आलु	: ४ वटा

- प्रति मि. लाइनमा
डाँठको संख्या = $२५ \text{ डाँठ/ब. मि.} \times ०.७ \text{ मि.} = १७.५ \text{ डाँठ/मि.}$
- प्रति मि. लाइनमा
बीउको संख्या = $\frac{१७.५ \text{ डाँठ/मि.}}{४ \text{ टुसा/बीउ}} = ४.३७५ \text{ बीउ/मि.}$
- एक लाइनमा बीउ
रोप्ने दूरी = $\frac{१०० \text{ से.मि.}}{४.३७५ \text{ बीउ/मि.}} = २३ \text{ से.मि.}$
- प्रति ब. मि. बीउको
संख्या = $\frac{२५ \text{ डाँठ/ब. मि.}}{४ \text{ टुसा/बीउ}} = ६.२५ \text{ बीउ/ब.मि.}$
- प्रति ब. मि. बीउको
परिमाण = $६.२५ \text{ बीउ/ब.मि.} \times ४० \text{ ग्रा./बीउ} = २५० \text{ ग्रा./ब.मि.}$
- प्रति हे. बीउको
परिमाण = $\frac{२५० \text{ ग्रा./ब.मि.} \times १०,००० \text{ ब.मि.}}{१००० \times १०००} = २.५ \text{ टन/हे.}$
वा
 $\frac{४० \text{ ग्राम/बीउ} \times १०,००० \text{ ब.मि.}}{०.७ \text{ मि.} \times ०.२३ \text{ मि.} \times १००० \times १०००} = २.५ \text{ टन/हे.}$

८. रोप्ने तरिका

आलु रोपेदेखि उम्रने बेलासम्म आलु बालीको अवस्था धेरै नाजुक हुन्छ र बोटको उमार बीउको गुणस्तरको साथै माटोको तापक्रम र चिसानको स्थितिमा निर्भर गर्दछ। शारीरिक तवरले निर्बल बीउको लागि रोप्ने बेलामा बढी होशियारी पुऱ्याउनु पर्दछ। बीउ आलुको वरीपरिको माटोको तापक्रम र चिसान आलु रोपेको गहिराइमा निर्भर गर्दछ। माटो सुक्खा र तापक्रम बढी भएको स्थितिमा रोपाईँ गहिरो हुनुपर्दछ भने उपयुक्त चिसान र तापक्रम चिसो भएको स्थितिमा आलु गहिरो गरी रोप्नु आवश्यक

छैन । साह्रो र सीम माटोमा धेरै गहिरो गरी आलु रोप्नु हुँदैन । साह्रो माटोमा आलु रोपेदेखि उम्रने बेलासम्म पानी परेर वा सिंचाइले बीउमाथिको माटोको पत्र साह्रो भई जम्न जाने हुनाले आलु उम्रने ढीलो हुन जान्छ र आवश्यक देखिएमा चुच्चे कुटोले ड्याडमाथि जमेको माटो फुटाइदिनुपर्दछ । गहिरो गरी रोपिएमा र साह्रो र सुक्खा माटोमा आलु रोपिएमा आलुको उमार ढीलो हुन जान्छ । आलुलाई के कति गहिराइमा रोप्ने भन्ने कुरा रोप्ने समय, तुषारो पर्ने सम्भावना, कालो खेस्तेजस्ता रोगको सम्भावना आदिमा पनि निर्भर गर्दछ । तुषारो पर्ने सम्भावना बाँकी नै छ आलुको उमार ढिलो पार्न आलु गहिरो गरी रोपिन्छ र कालो खेस्तेबाट टुसाहरुमा आक्रमण हुन नपाउने गरी चाँडै उमार गर्न आलु कम गहिरो गरी रोपिन्छ ।



- चित्र नं. १५ : आलु रोप्ने तथा ड्याड बनाउने विभिन्न तरीकाहरु
 (क) आलु सतत जग्गामा कुलेसी बनाई आलु रोपी ड्याड उठाउने
 (ख) काठमाण्डौ उपत्यकामा ड्याड बनाइसकेपछि आलु रोप्ने
 (ग) प्याक्ल खनी वा गहिरो कुलेसी खनी आलु रोप्ने
 (घ) एक ड्याडमा दुई हार आलु रोप्ने

उपर्युक्त कुराहरुलाई ध्यानमा राखी विभिन्न ठाउँमा विभिन्न किसिमले आलु रोपिन्छ । मुख्य तथा प्रचलित तरीकाहरु निम्नानुसार छन् :

- (क) चिस्ट्याहा र बढी चिसान भएको तथा जमीनमुनिको पानीको सतह धेरै माथि भएको वा पानी जम्न सक्ने सम्भावना भएका जग्गाहरुमा (जस्तै काठमाडौं उपत्यकामा) जग्गा सम्प्राप्तिकेपछि धर्सो कोरी मलको सोतो हालिन्छ र चिसानको मात्रा हेरी १६-२० से. मि. अग्लो डचाड बनाइन्छ । डचाडमाथि एक पटक डल्लेठो चलाई कुटोले करीब ८ से. मि. गहिरो खनी उचित दूरीमा बीउ रोपिन्छ । माटो सुक्खा भएमा आलु रोपेपछि एउटा हलुको सिंचाइ गरिन्छ । डचाड वा लाइनमा आलु रोपिनाले डढुवा रोगको नियन्त्रण गर्ने, सिंचाई गोडमेल, औषधी-उपचार, रोगी बोट छान्ने, आलु खन्ने आदि कार्यमसुगम हुन जान्छ ।
- (ख) हलुको माटो भएको तथा रोप्ने बेलामा माटो सुक्खा अवस्थामा हुने तराई तथा पहाडी क्षेत्रहरुमा जग्गा सम्प्राप्तिकेपछि ३-६ से. मि. गहिरो कुलेसोमा मलखाद राखेर उचित दूरीमा बीउ आलु राखिन्छ र बीउ आलुमाथि ६-८ से. मि. अग्लो पारी डचाड पारिन्छ । अर्को तरीकाअनुसार मलखाद सबै जग्गामा छरी जग्गा सम्प्राई धर्सो लगाई लाइनमा उचित दूरीमा खुर्पीद्वारा एउटा-एउटा गरी आलु रोपी सम्म पारी आलु छोपिन्छ । साह्रो माटो भएमा रोप्ने गहिराइ कम गर्नु पर्दछ । साना डचाड पारी वा सम्म जग्गामा आलु रोप्दा माटोलाई कम चलाउनु पर्ने हुनाले र माटोको बढी सतह घाममा नपर्ने हुनाले माटोको चिसान बढी उडेर जान नदिनमा मद्दत हुन्छ ।
- (ग) लेकाली क्षेत्रको हलुको माटोमा माघ-चैत्रमा आलु रोप्ता आलु उम्रने बेलामा माटो सुक्खा रहने र सिंचाइ नगरिने हुनाले सकभर माटोलाई कम चलाई माटोको चिसान उड्न नदिन र आलु उम्रनुभन्दा पहिले बीउ आलुमा तुषारोके प्रभाव पर्न नदिन १०-१५ से. मि. गहिरो प्वाकल पारी बीउ आलु खसाली बीउ आलुमाथि प्रांगारिक मल हाली माटोले सम्म पारेर छोपिन्छ । माटो तातेपछि मात्र आलु रोप्न थाल्ने र बीउ आलु राम्ररी टुसाइसकेको छ भने तराईमा रोपने तरीका अपनाउनु बेस हुन्छ । प्वाकलमा रोपिंदा लाइनमा रोपिंदैन र एक बोट देखि अर्को बोटको दूरी बराबर हुँदैन । एउटा बीउको लागि खनेको प्वाकलको माटोले पहिलेको प्वाकललाई पुर्दछ र सरदर दूरी २५-४० से. मि. सम्म कायम हुन आउँछ । यस तरीकामा डचाड पारी लाइनमा रोप्ने तरीकाको तुलनामा माटो कम चलाउनुपर्ने हुनाले माटोको चिसान चाँडै उड्न पाउँदैन र बोट एक लाइनमा नभई यताउता पर्ने हुनाले वर्षायाममा पानीसँग माटो

बग्ने प्रक्रियालाई कम पार्दछ तर लाइनमा रोप्दा हुने विभिन्न फाइदाहरु चाहिँ हुँदैन र विशेष गरी गोडमेल र खन्ने कार्य लाइनमा रोपेको आलुमा जस्तो सजिलो हुँदैन । पहाडी क्षेत्रहरुका आलु लाइनमा रोप्दा उपयुक्त साइजका गरा-कान्लाहरु मिलाएको हुनुपर्दछ अन्यथा भिरालो जग्गामा डचाड पारी लाइनमा आलु रोपिएमा वर्षाको पानीले माटो बगाएर लग्ने तथा आलुको गेडा तथा जरा माटोबाहिर देखिने सम्भावना हुन्छ । पहाडी कान्लाहरुमा भित्तातिर कृनामा मुख्य पानी निकास हुने कुलेसो बनाई ५-५ मिटरको दूरीमा कान्लाको चौडाइतर्फ मुख्य कुलेसोतिर पानी तर्किने गरी साना-साना कुलेसा राखी भिरालोको उल्टोतिर लामो पारी डचाड बनाएमा पानीले माटो बगाउन पाउँदैन । गरा-कान्ला नछुट्याइएको भिरालो जग्गामा लाइनमा आलु रोप्न सकिदैन ।

(घ) तराई तथा पहाडमा सिंचाइको सुविधा नभएको ठाउँमा सानो टुक्रा जग्गामा आलु खेती गर्दा बीउ आलुलाई प्वाकल अथवा कुलेसोमा रोपी माटोले सम्म पारी छोपिन्छ र सोमाथि करीब ३-५ से. मि. बाक्लो गरी पातपतिंगर, नाल पराल, सल्लाको पात वा धानको खस्रो भूस आदिले छोपिन्छ र यस्तो किसिमको खेतीलाई पहाडमा छापो र तराईमा भ्रुपुआ खेती भनिन्छ । यस तरीकामा भार पात नउम्रने, माटोमा घामको राप सोभै नपर्ने र माटोको चिसान उड्न नपाउने हुनाले गोडमेल र सिंचाइ गरिदैन । मार्ग-आश्विनमा माटोमा प्रशस्त चिसान रहने भएकोले छापो प्रयोग गरी आलु खेती गरेमा बीउ आलु कुहुने सम्भावना हुन्छ । छापो लगाइएको बालीमा धेरैजसो आलु माटो र छापोको बीचमा फल्दछन् र मुसाले निकै नोक्सानी पुर्‍याउन सक्छ । आलु फलिसकेपछि दुई-अढाई महीनाभित्र छापो हटाई आलु टिपेर बोटमा माटो चढाई फेरि केही हप्तापछि अन्तिम रुपमा आलु खन्ने पनि प्रचलन छ ।

९. आलु बालीमा चिसानको प्रभाव र सिंचाइ व्यवस्था

आलुको बोटको जरा धेरै बलियो नहुने, बोटको स्वभाव नै कमलो र आलुको गेडा स्वयंमा जलांश ८० प्रतिशतसम्म हुने भएकोले बालीको लागि जलको उचित उपलब्धि को के कति महत्व हुन्छ भन्ने कुरा बुझ्न सकिन्छ । आलु खेतीको समयमा माटोमा चिसानको उपयुक्त मात्रा कायम राख्नु नै मुख्य समस्या भएको खण्डमा आलु बालीको उत्पादनको परिमाण र गुणस्तरमा स्पष्ट रुपमा नराम्रो असर पारेको देखिन्छ । अर्कोतिर चाहिनेभन्दा बढी चिसान भएमा वा पानी जम्न गएमा जरा र गेडाको वृद्धि र विकासमा बाधा परी उत्पादन निकै हदसम्म घट्न सक्दछ भन्ने कुरा पहिले नै उल्लेख भइसकेको छ । सिंचाइ गरिने जग्गाको माटोमा आलु बालीको लागि आवश्यक न्यूनतम पानीको

मात्रा वा चापको साथै पानीको निकासको क्षमता थाहा पाउनु आवश्यक छ ।

बोटले सोस्ने जलको केही अंश मात्र प्रकाश-संश्लेषणको लागि प्रत्यक्ष रूपमा उपयोग हुन्छ तर पानीले माटोबाट पोषक तत्व दिन बोटैभित्र विभिन्न पोषक तत्वको संचारको लागि महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको हुन्छ र बोटबाट पानी बाफिएर उड्ने क्रियाले बोटलाई चिसाउन मद्दत गर्दछ । प्रशस्त मात्रामा पानीको अभावमा बोट तथा पातहरु पुष्ट रहन नसक्दा कार्बनडाइअक्साइड पातभित्र जाने छिद्रहरु बन्द हुन थाल्दछन् र प्रकाश-संश्लेषणको लागि आवश्यक अन्यकुराहरु विद्यमान भएर पनि पातभित्र कार्बनडाइअक्साइडको अभावले प्रकाश-संश्लेषणको क्रिया बन्द हुन जान्छ ।

पातहरु पूरा पुष्ट रहन आवश्यक मात्राको जलको ४-८ प्रतिशत कम हुन थालेपछि पातका रन्ध्रहरु बन्द हुन थाल्दछन् र २०-२४ प्रतिशत कमी हुन गएमा पूरा तवरमा रन्ध्रहरु बन्द हुन थाल्दछन् । पातमा जलको अभाव ४५ प्रतिशत पुग्न गएमा पातहरु फेरि उठ्न नसक्ने गरी ओइलाएर जान्छन् । पात पूर्णतया पुष्ट रहँदा भएको जलांशको २५ प्रतिशत आलुको बोटबाट एक घण्टाभित्र उत्त्वेदन क्रियाद्वारा उडेर जान सक्दछ । पात ओइलाएको प्रस्ट देखिनु भन्दा पहिले नै प्रकाश-संश्लेषणको क्रिया कम हुन थाल्दछ ।

पातको सापेक्षित जलांश (Relative water content) ८० प्रतिशत पुग्न लागेको बेला पातका रन्ध्रहरु बन्द हुन थाल्दछन् भन्ने कुरा अमेरिकी वैज्ञानिकहरुले पत्तो लगाएका छन् । पातको सापेक्षिक जलांश यसरी हिसाब गर्न सकिन्छ र यो दिनमा वा बेला-बेलामा फरक परिरहेको हुन्छ ।

(पातको जाता तौल)-(सुकेको पातको तौल)

$$\text{पातको सापेक्षिक जलांश} = \frac{\text{-----}}{\text{(पुष्ट पातको तौल)-(सुकेको पातको तौल)}} \times 100$$

आलु रोप्ने बेला माटोमा ठीक मात्रामा चिसान हुनु आवश्यक छ । माटो धेरै सुक्खा भएमा बीउ आलुबाट पानी उडेर चाउरिन थाल्दछ, उमार ढीलो हुन्छ र भीना डाँठहरु निस्कन्छन् । उपयुक्त चिसान भएमा बीउ आलु रोपेपछि चाँडै टुसाहरुबाट जरा निस्की माटोबाट चिसान र पोषक तत्व लिन समर्थ भई बोटहरु चाँडै माटोबाट बाहिर निस्कन थाल्दछन् । माटोको वायु छिद्रहरु समेत भर्ने गरी चिसान बढी भएको माटोमा अक्सिजनको अभावले बीउ आलु कुहुन थाल्दछन् यसैले आलु रोपेपछि बढी पानी वा बढी मात्रामा सिंचाइ बाञ्छनीय हुँदैन ।

बाली खेतमा रहने अवधिको पछिल्लो आधा भागमा माटोको चिसान आवश्यकता भन्दा कम भएमा अधिल्लो भागको तुलनामा उत्पादनको दृष्टिकोणले बढी नराम्रो असर परेको हुन्छ । बोट साना छँदै सुक्खा परेमा उत्पादन दिने समय खेर गए तापनि ठूला बोटको तुलनामा सजिलैसित फेरि राम्रो हुन सक्दछ र यस्ता बालीमा अधिल्लो

अवस्थामा नै प्रशस्त चिसान पाएको बालीको तुलनामा छिप्पिन बढी अवधि लाग्न सक्दछ ।

आलु बालीको शुरु अवस्थामा बालीबाट पानीको उपभोग कम हुन्छ तर पछिल्लो अवस्थामा सबै जग्गा ढाकिसक्ने गरी बोट बढीसकेपछि पानीको उपभोग अत्यधिक हुन्छ र बाली नछिप्पिएसम्म बालीले बढी चिसान लिइरहेको हुन्छ । विशेषतः तापक्रम बढी भएको ठाउँमा आलुको तान्द्राको वृद्धि र विकास हुन र गेडा लाग्न थाल्ने बेला बालीको पानीको आवश्यकताबारे विचार पुऱ्याउनुपर्ने मुख्य अवस्था हो । गेडाको वृद्धिको शुरु अवस्थादेखि खन्ने बेलाको बीचमा कुनै पनि समयमा माटोको चिसानमा कमी हुन गई आलु गेडाकोवृद्धिमा अवरोध पैदा भएमा विभिन्न किसिमको नराम्रो आकार भएको आलु बन्न थाल्दछ र हुन सक्छ पहिलेको गेडामा अंकुरण भई अर्को गेडा लागेर लहरे आलु फल्ल जाने हुन्छ । पहिलेको आलु पन्यालो भई काम नलाग्ने हुन सक्दछ ।

आर्द्र हावापानी भएको ठाउँमा १ किलो आलुको सुक्खा पदार्थ उत्पादन हुन ३००-६३६ किलोसम्म पानीको आवश्यकता हुन सक्दछ र शुष्क हावापानी भएको क्षेत्र अथवा सिंचाइ आवश्यक हुने ठाउँमा यो मात्रा ५ गुणसम्म बढ्न सक्दछ ।

आलुको लागि माथि जे जस्तै उल्लेख भए तापनि आवश्यक उपयुक्त चिसानको परिमाण, आलुको जात, खेतीको याम, मलको मात्रा, माटो, वायु, ताप, हावाको बेग, खेती प्रविधि आदिमाथि बढी भर पर्दछ । अतः कुनै पनि ठाउँमा पानीको आवश्यकता विचार गर्दा आलु बालीको सम्बन्धमा यी कुराहरुको प्रभावबारे विचार गर्नु आवश्यक छ । उदाहरणको लागि उपयुक्त चिसानको अभावमा रासायनिक मलको प्रयोगले उत्पादन बढाउनुको सट्टा घटाउन सक्दछ । तर यो अवश्य पनि याद राख्नुपर्दछ कि चिसानको आवश्यकताको दृष्टिकोणले अरु बालीको तुलनामा आलु बाली बढी संवेदनशील हुन्छ ।

साधारणतया आलु बालीले सहन सक्ने न्यूनतम चिसान बोटलाई उपलब्ध हुन सक्ने चिसानको (Available Water) परिमाणको ४०-५० प्रतिशत सम्मलाई वा माटोमा पानीको चाप (Tension) ०.३ बार मानिएको छ । माटोमा १९ प्रतिशतभन्दा बढी चिसान भएमा बीउबाट बोट उम्रन नसकी बीउ कुहुन जाने हुन्छ । अर्को हिसाबअनुसार माटोको चिसानलाई निरन्तर १४ प्रतिशत कायम राख्ने गरी या माटोको जल-संरक्षण शक्तिबाट (Field Capacity) बोट ओइलाउने चिसानको मात्रा (Wiltion Point) घटाउँदा बाँकी रहन आउने मानको आधा $1/2$ (फिल्ड क्यापासिटी-विल्टिङ्ग प्वाइण्ट) भन्दा कम चिसान नहुने गरी आवश्यकतानुसार सिंचाइ गरिएमा आलुको उत्पादनमा राम्रो असर भएको देखिएको छ ।

उच्च पहाडी क्षेत्रमा आलुको खेती बर्सातको भरमा गरिन्छ । जाडोको वर्षा वा हिउँ पर्न सकिनासाथ वसन्त ऋतुको शुरुमा वा सोभन्दा पहिले आलु रोप्न थालिन्छ र बर्सातको अन्ततिर आलु खन्न थालिन्छ । उचाइ र हावापानीअनुसार आलुको रोपाईँ

माघदेखि वैशाखसम्म भइरहन्छ । जाडोको हिउँ तथा बर्सातले गर्दा आलु रोपाइँपछि उमारको लागि माटोमा चिसान उपयुक्त मात्रामा रहन्छ तर उमारपछि बर्सात शुरु नभएसम्म मौसम सुक्खा रही बोटको वृद्धि र विकासमा नराम्रो किसिमले बाधा पार्न सक्दछ र चैत्र-वैशाखमा असिनाले पनि बालीलाई हानि पुऱ्याउन सक्दछ । यसरी बोटमा गेडा लाग्ने बेलामा प्रतिकूल मौसम वा पानीको कमीले उत्पादनमा प्रतिकूल असर पर्दछ । अति हलुको माटो, भिरालो जग्गा माटोमनि चिसानको सतह निकै तल रहने, सिंचाइ प्रायः सम्भव देखिदैन र गरिदैन । मुस्ताडजस्ता क्षेत्रमा जहाँ मनसूनको वर्षा पुग्दैन र पानीको स्रोत भएको ठाउँमा केही मात्रामा सिंचाइ गर्ने प्रचलन पनि छ । बालीको पछिल्लो अवस्थामा र अन्यसम्म अत्यधिक वर्षा, बादल तथा कुहिराले गर्दा प्रकाश-संश्लेषणको क्रियामा बाधा पार्नुको साथै संश्लेषित स्टार्च पनि बोटको अत्यधिक वृद्धिमा खर्च हुन जान्छ । इलाम जिल्लाको जौबारीमा धेरैजसो प्रत्येक वर्ष अत्यधिक र निरन्तर वर्षाले गर्दा बोट नछिप्पिदै आषाढको मध्य र अन्त्यसम्मको डाँठ-पात नै गलेर जाने हुनाले उत्पादन निकै नै कम भएको पाइन्छ । साधारणतया लेकाली क्षेत्रहरूमा आलु बालीको अवधि लामो र बोटको अत्यधिक वृद्धि भएर पनि अन्य क्षेत्रको तुलनामा प्रतिहेक्टर उत्पादन निकै कम हुन्छ ।

मध्य पहाडी क्षेत्रका काठमाडौँ, पालुडजस्ता उपत्यकाहरूमा तुषारो छली माघदेखि फाल्गुन १५ सम्म आलु रोपिन्छ । यस क्षेत्रको खेती मुख्यतया सिंचाइमा निर्भर गर्दछ । केही मात्रामा फाटफुट वर्षाले पनि मद्दत गर्दछ र कहिले-कहीं असिनाले पनि हानि पुऱ्याउन सक्दछ । यस इलाकामा खास गरी धान खेती गरिने होचा जग्गाहरूमा आलु खेती गरिने हुनाले खन्ने बेलामा वर्षा भएमा आलु खन्न मुश्किल पर्दछ र आलुपछि धानको लागि जग्गा तयार गर्नुपर्ने हुनाले साधारणतया वैशाखभरिमा आलु खन्ने कार्य प्रायः समाप्त हुन्छ ।

तुषारो कम पर्ने मध्य पहाडी क्षेत्रका केही भागमा तथा भित्री मधेशमा कार्तिक-मार्गमा आलु रोपिन्छ र यस मौसमको आलु खेती विशेष गरी जाडोको वर्षामा निर्भर गर्दछ तर पानीको स्रोत नजीक भएका तथा सम्म परेका जग्गाहरूमा सिंचाइ गर्ने प्रचलन पनि पाइन्छ । कहीं-कहीं जस्तै काठमाडौँ उपत्यकामा भाद्र-आश्विनतिर पनि आलु रोपिन्छ । तुषारो पर्नुभन्दा पहिले वा पर्न थालेपछि आलु खनिन्छ । यस बालीलाई पछिल्लो अवस्थामा एक-दुई सिंचाइको आवश्यकता पर्दछ ।

तराई क्षेत्रमा आश्विनदेखि पौषसम्म अघौटे, मुख्य तथा पछौटे बालीको रूपमा आलु रोपिन्छ । पूर्वाञ्चल क्षेत्रमा बढी पानी पर्ने हुनाले अघौटे बाली लगाउनमा निकै मुश्किल पर्दछ र सुदूर पश्चिमाञ्चलमा आश्विनदेखि नै आलु रोप्न सकिने सम्भावना हुन्छ । अघौटे बालीको लागि बर्सातपछि माटोमा प्रशस्त चिसान बाँकी रहने हुनाले शुरुमा सिंचाइको आवश्यकता पर्दैन तर पछि सिंचाइको आवश्यकता पर्न सक्दछ । अन्य

बेलामा रोपिने आलुको लागि शुरुदेखि नै सिंचाइको आवश्यकता पर्दछ । कुनै-कुनै बर्ष बढी बादल लागेर वा पानी परेर डढुवा रोगले बाली सखाप पारेको देखिन्छ ।

सिंचाइ गरिने जग्गामा उर्वरा माटोको गहिराइ यथेष्ट हुनुपर्दछ र राम्ररी सम्म पारी जग्गा सम्याइएको हुनुपर्दछ । आलु बालीमा डचाडको कुलेसोमा पानी चलाई सिंचाइ गर्नु प्रचलित तथा सबभन्दा उत्तम तरीका हो । सिंचाइ गरिने जग्गाको एक छेउमा मुख्य कुलो बनाउनुपर्दछ र पानीको स्रोत तथा परिमाणलाई विचार गरी जग्गालाई विभिन्न पाटामा बाँडी मुख्य कुलोबाट पानी पठाउनुपर्दछ । पानी सजिलोसित बगन प्रति १०० मिटरको लम्बाइमा ५० से. मि. सम्म ढाल भए पुग्दछ ।

पानी पठाउने डचाडको कुलेसोको लम्बाइ यसको ढालमा निर्भर हुने भए तापनि कुलेसोमा राम्ररी पानी बग्न सक्ने र सकभर चाँडो पानी भर्न सकिने गरी उचित लम्बाइ मात्र कायम राख्नुपर्दछ । कुलेसो लामो भइ कुलेसोमा ढीलो गरी पानी भरिने भएमा मुख्य ढल नजीकैका बोटहरुमा अर्को छेउका बोटहरुको तुलनामा बढी मात्रामा पानी पर्न जान्छ र यसबाट आलुको बोटको वृद्धि डचाडभरि एकनास हुन पाउँदैन । अतः सिंचाइ सजिलो पार्न जग्गालाई ढालानुरूप विभिन्न पाटामा बाँडी डचाडको लम्बाइ ५-१० मिटरभन्दा लामो हुन नदिई आवश्यक परेमा सहायक कुलो बनाएर सबै कुलेसोमा एकै पटक पानी नछोडी पानीलाई नियन्त्रण गर्न सकिने गरी १०-१२ डचाडको पाटामा पानी पठाउँदै छेक्दै लग्नुपर्दछ । सिंचाइको लागि कुलो कुलेसोको राम्रो प्रबन्ध भएमा बर्सातको पानी तर्काउनको लागि पनि उपयोग गर्न सकिन्छ र असिंचित क्षेत्रमा पनि निकासको राम्रो व्यवस्था हुनुपर्दछ ।

आलु रोप्न जग्गा तयार गर्नुभन्दा पहिले नै जग्गामा एक पटक साधारण किसिमले सिंचाइ गरेर उपयुक्त चिसान रहने गरी खनजोतपछि आलु लगाउनु बेस हुन्छ तर यसो नभएमा आलु रोपिसकेपछि २-३ दिनभित्रै आलुको उमारको लागि एक पटक हलुको सिंचाइ गरिहाल्नुपर्दछ । यस सिंचाइमा धेरै पानी दिएमा बीउ आलु कुहुने सम्भावना हुन्छ । आलुको डचाड कुनै हालतमा पनि चुर्लुम्म पानीमा डुबाउनु हुँदैन अर्थात् कुलेसोको गहिराइको दुईतिहाईभन्दा माथि पानी हुनु हुँदैन । डचाडको दुईतिहाई भाग भरिने गरी पानी पठाएपछि डचाडको बाँकी भाग बिस्तारै आफैँ भिज्दै जान्छ । डचाडको दुरी, आलु रोपेको गहिराइ, आलुको जात, माटोको प्रकृति आदि विचार गरी माटो चढाई डचाडको उचाइ १५-२५ से. मि. सम्म पुऱ्याउन सकिन्छ । काठमाडौँ उपत्यकाका खोला छेउका सीम जग्गाहरुमा जहाँ जमीनमुनि पानीको सतह निकै माथि रहन्छ डचाडको उचाइ ४५-५० से. मि. सम्म राखेको पनि पाइन्छ । कुलेसोमा केही मात्रामा पानी रहे तापनि डचाड निकै अग्लो र माटो बलौटे हुनाले आलुको जरा र गोडाको वृद्धि भई उत्पादन राम्रो नै भएको पाइन्छ ।

आलु बालीको सिंचाइको मुख्य उद्देश्य बालीको अवधिभर माटो अति सुक्खा वा गीलो नपारी माटोमा निरन्तर रुपमा उपयुक्त मात्रामा चिसान कायम राख्नु हो । अतः

पटक-पटक गरी आवश्यकतानुसार उचित मात्रामा सिंचाइ गरिरहनु आवश्यक हुन्छ अर्थात् एकै पल्ट धेरै पानी दिनु कदापि हुँदैन । कुनै पनि ठाउँमा यति पटक सिंचाइ गर्नुपर्दछ भन्ने तोकनु मुश्किल छ, कारण सिंचाइ कुन बेला गर्ने, कति पटक गर्ने भन्ने कुरा माटोको प्रकृति, जग्गाको किसिम, बालीको अवधि, बर्सात र डडुवा रोग नलाग्ने सम्भावना, बालीको वृद्धि आदिमा निर्भर गर्दछ तर साधारणतया आलुको उमार १५-२० दिन भएपछि बलौटे माटोमा ७ दिनको अन्तरमा, दुमट माटोमा १० दिनको अन्तरमा र चिस्टचाहा माटोमा १२ दिनको अन्तरमा सिंचाइ गर्नु ठीक पर्दछ ।

विशेष गरी डडुवा लाग्ने जातको आलु खेती गर्दा डडुवा लाग्न थालेको देखिनासाथ सिंचाइ रोक्नुपर्दछ र डडुवा रोग लाग्ने सम्भावना (बादल लागिरहने, पानी पर्ने र ओसिलो वातावरण) देखिएमा केही दिनको लागि सिंचाइ रोक्नु नै बेस हुन्छ, अन्यथा औषधी छर्केर मात्र सिंचाइ गर्नुपर्दछ । आलु खन्नुभन्दा दुई हप्ता पहिले सिंचाइ रोकिदिनाले आलु खन्न सजिलो हुन्छ, बोक्र छिप्पिन्छ र आलुको भण्डारण शक्ति बढ्दछ। बोट हरियो नै भएको बेलामा अर्थात् बोट वृद्धि भइरहेको बेलामा आलु खनिएमा बोक्रा खुइलिनै हुन्छ । बोटको वृद्धि रोकिएपछि मात्र बोक्रा छिप्पिने प्रक्रिया शुरु हुन्छ । तर आलु बालीमा गेडा लागिसकेपछि अन्तिम अवस्थासम्म धाँजा फाट्ने गरी माटोलाई अति सुक्खा पार्नु वाञ्छनीय हुँदैन, कारण यस्तो अवस्थामा आलुको पुतली तथा अन्य कीराहरूले आलुको गेडामा पसी निकै नोक्सान पुऱ्याउन सक्ने सम्भावना हुन्छ ।

१०. गोडमेल, भ्रारपात नियन्त्रण र माटो चढाउने

भ्रारपातको नियन्त्रण गर्नु र माटोभित्र वायु-संचारको प्रक्रियालाई बढाउनु नै आलु बालीमा गोडमेलको मुख्य उद्देश्य हुन्छ ।

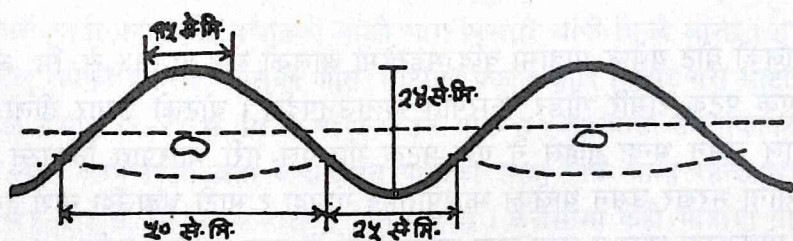
आलु रोप्नुभन्दा पहिले नै भ्रारपात कुहाई, सुकाई र केलाई राम्ररी जग्गाको तयारी गरिएको छ र बोटको उमार छिटो भई डचाड र कुलेसो चाँडै नै आलुको बोटले छोपिन थालेमा भ्रारपातले आलु बालीमा विशेष समस्या ल्याउँदैन । बोटको उमार छिटो-छिटो नभएमा वा तुषारो आदिले आलुको बोटसँग प्रतिस्पर्धा गर्ने स्थिति आउन सक्दछ ।

आलुको बोट यथेष्ट मात्रामा वृद्धि भइरहेमा आलुको बोट १०-१५ से. मि. अग्लो भएपछि एक पटक राम्ररि गोडेर भ्रारपात केलाउनुपर्दछ । बोटको उमार ढीलो हुने भएमा आलु उम्रनु भन्दा पहिले नै एक पटक गोडमेल गरी भ्रारपात निकाल्नु बेस हुन्छ । ससाना भरखर उम्रन थालेका भ्रारपातहरू गोड्दा र माटो चढाउँदा नाश हुन्छन् तर दुबो, मोथेजस्ता भ्रार र अन्य ठूला भ्रारहरूलाई केलाएर निकाल्नु पर्दछ । भ्रारपात केलाई गोडिसकेपछि आलुको बोटले माटोलाई राम्ररी ढाक्ने गरी बढेमा केही भ्रारपातले बालीलाई विशेष नोक्सानी पुऱ्याउन सक्दैन तर आलुको बोटभन्दा ठूलो भई वा बोटलाई छोक्ने गरी भ्रार बढ्न थालेमा पछि एक पटक फेरि त्यस्ता भ्रारहरूलाई उखेल्नुपर्दछ ।

गोडमेलको लागि चुच्चेकुटो, पाटेकुटो, खुर्पी, कोदाली आदि प्रयोग गरिन्छ ।

भारपात नियन्त्रणको लागि रासायनिक भारनाशक पदार्थहरु पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ र यसले विशेष गरी बीउ बालीमा छुवाछूतबाट सार्ने भाइरस रोगलाई फैलन नदिन मद्दत गर्दछ । आलु उम्रनुभन्दा पहिले लास्सो ३ लि. प्रतिहेक्टर वा आलु उम्रिसकेपछि स्टाम एफ- ३४, २.५ लि. वा ग्रमोक्जोन १.५ लि, प्रतिहेक्टर छर्कनाले आलुमा आउने भारपात नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । यस्ता भारनाशक औषधीहरुले पछिल्लो बालीलाई नोक्सान पुऱ्याउन सक्ने हुनाले आवश्यक विचार पुऱ्याउनुपर्दछ । साइमाजिनको प्रयोगबाट पछिल्लो गर्हुँ बालीलाई नराम्रो असर पारेको देखिएको छ । आलु बालीमा उम्रिने भारपातको किसिमअनुसार भारपात मार्ने रसायनको छनौट गर्नुपर्दछ ।

वृद्धि र विकास भइरहेका नयाँ आलुका गोडाहरुलाई घाम, गर्मी, कीरा र डढुवा रोग आदिबाट बचाउन पर्याप्त मात्रामा माटोले छोप्नुपर्दछ । माटो कतिसम्म चढाउने वा ड्याड कतिसम्म अग्लो पार्ने भन्ने कुरा आलु रोपिएको गहिराइमा निर्भर गर्दछ । नयाँ आलुका गोडाहरु कहाँनिर लाग्दछन् भन्ने कुरा माउ र आलु फल्ने तान्द्राको स्थिति र यसको लम्बाइमा निर्भर गर्दछ । कुनै जातमा तान्द्रा लामो हुन्छ भने अर्कोमा छोटो हुन सक्दछ । ड्याडको साइजले पनि फल्ने आलुको स्थितिमा प्रभाव पार्दछ । गहिरो गरी आलु रोप्नाले ड्याड सानो भए पनि पुग्दछ तर आलुको उमार ढीलो हुन्छ । माटोको चिसान र तापक्रम उपयुक्त भएमा आलु गहिरो गरेर नरोप्नु नै बेस हुन्छ । आलु रोप्ने गहिराइ जति कम भयो उति नै ड्याड ठूलो पार्नुपर्ने हुन्छ तर सिंचाइ गर्न र आलु खन्न सजिलो हुन्छ । काठमाडौँ उपत्यकामा ड्याड बनाइसकेपछि आलु रोपिने हुनाले ड्याडको उचाइ २५ से. मि. भन्दा पनि अग्लो हुन सक्दछ भने तराईमा कुलेसोमा आलु रोप्ने हुनाले ड्याडको उचाइ १०-२० से. मि. भए पुग्दछ ।



चित्र नं १६ : पुष्ट मड मिलेको ड्याडको एक नमूना

आलुमा माटो चढाउने कार्य बोट १५-२० से.मि. अग्लो भएपछि थालिन्छ । फार पात निकाली गोडमेल गर्ने कामको साथै उकेरा लगाउने काम गर्न सकिन्छ । यसो गर्दा ससाना फारहरु माटोमा दबिएर मर्छन् । लेकाली क्षेत्रहरुमा कोदालीद्वारा बोटैपछि थुप्रो-थुप्रो पारी माटो चढाइन्छ र अनुचित तरीकाले जरा र तान्द्रा समेत चुँडिने गरी बोटलाई बेसरी हल्लाउने घच्याने गरिएको पाइन्छ । माटो चढाउन काठमाडौँ उपत्यकामा कोदाली र तराईमा फरुवा र खुर्पी प्रयोग गरिन्छ । माटो बस्ने भएमा एक पटक राम्ररी माटो चढाउँदा पर्याप्त हुन्छ तर सिंचाई गर्दा माटो बग्ने, दोस्रो पटक फारपात निकाल्नु परे वा आलु डचाडबाहिर देखिने भएमा आवश्यकतानुसार तेस्रो पटकसम्म माटो चढाइन्छ तर पछि माटो चढाउँदा फलेको आलु र जरालाई नोक्सानी हुन नदिन आवश्यक विचार पुऱ्याउनुपर्दछ ।

माटो चढाउँदा माटो धेरै सुख्खा वा गीलो हुनु हुँदैन । बोटको जरा र तान्द्रामा नोक्सानी नहुने गरी गोडमेल र माटो चढाउने काम हुनुपर्छ । केही कृषकहरु माटो चढाउँदा आलु बोटलाई सुताई सानो भाग मात्र देखिने गरी छोटिदिने पनि गर्दछन् र आलु धेरै फल्ने विश्वास गर्दछन् । यसले गर्दा प्रकाश-संश्लेषण गर्ने भाग नै दविन गई उत्पादनमा उल्टो असर पर्दछ र माटो चढाउँदा हरियो पात तथा मुनाहरुलाई माटोले छोप्नु हुँदैन ।

११. आलु खन्ने

आलु खन्ने बेला मुख्यतया बाली छिप्पिने अवधिमा निर्भर गर्दछ । आलुको बोट पहिलिएर गई सुकन थालेपछि बोक्रा छिप्पिसकेको भए आलु खन्न थाले हुन्छ । अधिकांश क्षेत्रमा डढुवा लाग्ने र स्थानीय जातको आलु खेती गरिने हुनाले साधारणतया आलु राम्ररी छिप्पिन तथा ठूलो हुन नपाउँदै डढुवा रोगको आक्रमणले बोट मर्न थाल्दछ र त्यसपछि आलु खनिन्छ । हाल काठमाडौँ उपत्यका तथा केही अन्य पहाडी तथा तराई इलाकाहरुमा समेत डढुवा अवरोधक उन्नत जातका आलु खेती गरिने, मलखादका पूरा मात्रा प्रयोग गरिने बाली संरक्षणका उपायहरु समेत अपनइने हुनाले बाली पूरा अवधिसम्म खडा रहन सक्दछ अर्थात् आलु खन्ने बेलासम्म पनि बोट हरियो भइरहन सक्दछ । आलु खन्ने बेलासम्म बोट हरियो भइरहने अवस्थामा विशेष गरी आलु तुरुन्तै बजारमा खपत नहुने भएमा आलु खन्नुभन्दा ७-१० दिनपहिले बोट उखेली वा काटीदिनु वा १०-१५ दिन पहिले सिंचाई रोकिदिनु वाञ्छनीय हुन्छ, जसबाट आलुको बोक्रा राम्ररी छिप्पिन पाउँछ । आलु खन्ने बेलासम्म माटोमा बढी चिसान रहिरहेमा आलुको बोक्रामा अवस्थित श्वास-प्रश्वाससम्बन्धी विशेष छिद्रहरु (Lenticels) ठूला हुन थाल्दछन् जसबाट विभिन्न रोगहरुले प्रवेश पाउन सक्दछन् र भण्डारणमा आलुबाट चाँडै पानी बाफिएर आलु पनि चाँडै चाउरिन थाल्दछन् । आलु खन्ने समय बाली छिप्पिनुको अतिरिक्त अन्य कुराहरुबाट पनि निर्धारित हुन्छ ।

(क) खनिएको आलु तुरुन्तै बजारमा खपत हुने वा पछि बिक्रि गरिने हो भन्ने कुरामा निश्चित हुनुपर्दछ । बजारमा आलु अभाव भएको बेला वा ताजा आलुले बढी मूल्य प्राप्त गर्न सकिने भएमा उत्पादन केही घट्न सक्ने भए तापनि आलु पूर्णतया छिप्पिनु भन्दा केही हप्ता अघि देखि नै खन्न सकिन्छ तर पछि मात्र बिक्रि गरिने वा भण्डारण गरिने हो भने आलुलाई पूर्णतया छिप्पिन दिनु आवश्यक हुन्छ । खेति गरिएको आलुको जातको अधिकतम उत्पादन क्षमता र छिप्पिनु भन्दा पहिले खन्दा खेरि पाइने बढी मूल्य तथा बजारको फाइदा सम्बन्धी सम्भावना बारे विचार गर्नुपर्दछ, कारण एक दुई हप्ता मात्र पहिले आलु खन्दा निकै परिमाणमा उत्पादन घट्न सक्दछ ।

नछिप्पिएको आलु खन्दा तथा ओसारपार गर्दा खुइलिन्छ र केही दिन मात्र जोगाएर राख्न सकिन्छ । यस्तो खुइलिएको आलु चाँडै चाउरिनको साथै विभिन्न रोगव्याधिले आक्रमण गर्न सक्दछ । गुणस्तरको हिसाबले यसमा सुक्खा पदार्थ कम हुन्छ र गुलियो पदार्थका मात्रा बढी हुन्छ ।

(ख) बढी जग्गामा आलु खेती गर्दा आलुको बजारको अवस्थाबारे पूरा ज्ञान हुनु आवश्यक छ र बजारको प्रकृतिअनुरूप नै अन्य व्यवस्था मिलाउनुपर्दछ अर्थात् आलु खन्ने कार्य शुरु गर्नुभन्दा पहिले नै बजार व्यवस्थासम्बन्धी तयारी शुरु गरिनुपर्दछ । आलु चाँडै कुहिन सक्ने, बढी ठाउँ छेक्ने र विशेष किसिमको भण्डारण व्यवस्था चाहिने वस्तु भएकोले बजार तथा भण्डारण व्यवस्थामा केही मात्र ढिलाइ हुन गए तापनि निकै नोक्सानी सहन पर्ने अवस्था आइपर्न सक्दछ भण्डारण व्यवस्थाको अभावमा बजारमा खपत हुन सक्ने परिमाण मात्र दिनहुँ खन्ने व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ ।

(ग) आलु खन्ने कार्यमा अनुकूल मौसम तथा माटोको स्थिति महत्वपूर्ण हुन्छ । आलु छिप्पिने बेलामा सुक्खा र गर्मी मौसम भएमा फलेका आलुका गोडाहरुबाट अंकुरण भई अर्को नयाँ आलु फल्न थाल्दछ वा मुनाहरु माटोबाट निस्की बढ्न थाल्दछन् । माटो धेरै सुक्खा वा गीलो भएको अवस्थामा आलु खन्न हुँदैन । माटो सुक्खा र डल्ला परी साह्रो भएमा आलु खन्न बढी मेहनत पर्नुको साथै आलुको बढी चोटपटक लाग्दछ । माटो गीलो वा धेरै चिसो भएमा आलुमा माटो टाँसिएर सुकाउन गाह्रो भई कुहुने सम्भावना हुन्छ ।

लेकाली क्षेत्रहरुमा आलु खन्ने बेला पानी पर्ने र हुस्सु लागिरहने हुनाले दिनहुँ केही डोका मात्र आलु खनी घरभित्र पातलो गरी फिँजाई, सुकाई माटो भकारी जोगाइन्छ । काठमाडौँ उपत्यकामा जस्तै चिम्ट्याहा माटोमा पानी पर्ने बेलामा आलु खन्ने कार्य असम्भव नै देखिन्छ । आलु खनिसकेपछि धेरै बेरसम्म

खेतमा आलुलाई चर्को घाममा फिंजाइराख्नु हुँदैन, अन्यथा आलु हरियो हुने र कालो मुटु हुने सम्भावना बढ्छ । आलुको पुतली लागेको भए आलु खन्नासाथ बोराले छोपी राख्नुपर्दछ र बोराबन्दी गरिहाल्नुपर्दछ, जसबाट उडिरहेका पुतलीहरूले आलुमा फुल पार्न नपाउन् ।

(घ) आलु बालीपछि जग्गामा कुन बाली लगाउने हो, सो बालीको लागि कुन समयमा जग्गा तयार गर्न थालिने हो आदि कुरा पनि आलु खन्ने कार्यमा विचार पुऱ्याउनु आवश्यक छ ।

नेपालमा आलु खन्ने कार्य प्रायः मानिसद्वारा नै हुन्छ । कतै-कतै हलोद्वारा आलुको ड्याड फोरी मानिसले आलु टिप्ने प्रचलन पनि देखिन्छ । आलु खन्ने तरीका, माटोको किसिम, रोप्ने तरीका, मानिसको काम गर्ने परम्परागत तरीका तथा प्रचलित औजारमा निर्भर गर्दछ ।

लेकाली क्षेत्रमा आलु रोप्ने, गोड्ने, उकेरा लगाउने र खन्ने कार्य समेत कोदालो एउटाको भरमा चल्दछ । बोट सुकेपछि मात्र आलु खनिन्छ । लाइनमा आलु नरोपिने हुनाले प्रत्येक बोटको दुईतिर केही खनी आलु समेत माथि आउने गरी बोटलाई पल्टाइन्छ । दुई-तीन जना आलु खन्छन् र अगाडी केही पर डोका राखिएको हुन्छ । खन्नेले नै आलु केलाउँदै डोकामा फ्याँक्दछ र काटिएकोलाई अलग भाँडोमा हाल्दछ । बोटको दूरी कायम नहुने भएकोले आलु निकै नै काटिन्छ र केही आलु माटोभित्र नै दबिने सम्भावना हुन्छ । तान्द्रा लामो भई आलु बोटभन्दा पर फले जातहरूमा आलु खन्दा बढी नोक्सानी भएको देखिन्छ । भण्डारण वा बिक्री गर्न लग्नुभन्दा पहिले दुई-चार दिन फिंजाउने, सुकाउने र माटो भार्ने काम हुन्छ ।

काठमाडौं उपत्यकामा आलु खन्ने मुख्य औजार चुच्चे कुटो हो । विशेष गरी महिलाहरूद्वारा आलु खनिन्छ । एक ड्याडमा एक जना बसी बोटको चारैतिर खनी आलुको बोट उखेलिन्छ र माटो पन्छ्राई हालु टिपी सानो भाँडामा हालिन्छ । भाँडा भरिए पछि केही हलुकोसित चलाई माटो भारी थुप्रोमा वा बोरामा हालिन्छ । यस तरीकाले आलु खन्दा धेरै कम अर्थात् ०.१-०.५ प्रतिशतसम्म मात्र नोक्सानी भएको देखिन्छ । चुच्चे कुटोले आलुमा लागेपछि बढी काटिँदैन र केही प्वालसम्म पर्छ । यस तरीकामा ड्याडको दुवैतिर कोदालोले माटो केही खोलिदिएमा आलु खन्न सजिलो र चाँडो हुन्छ । आलु खन्नुभन्दा पहिले बोट काटिदिनाले पनि आलु खन्न सजिलो हुन्छ ।

तराई क्षेत्रमा आलु खन्ने कार्यमा खुर्पी र फरुवाको प्रयोग गरिन्छ । खुर्पीको प्रयोग गर्दा एक ड्याडमा एकजना मानिस बस्दछ र काठमाडौं उपत्यकामा जस्तै आलु खनिन्छ । हलुको माटो भएको ठाउँमा फरुवाले ड्याड पल्टाएर वा हलोले ड्याड चिर्दै लगेर खुर्पीद्वारा माटो कोट्याएर फोरेर आलु टिपिन्छ ।

आलु खन्ने बेलामा विभिन्न मिश्रित जातहरु आउन सक्ने हुनाले त्यस्तालाई मुख्य जातमा नमिसार्ई एउटा छुट्टै भाँडोमा राख्नु आवश्यक छ । मिश्रित जात भएको आलु बीउको निमित्त त अयोग्य नै हुन्छ भने खायन आलुको रुपमा पनि उपभोक्ताहरुले मन पराउँदैनन् ।

१२. ग्रेडिंग (विभिन्न साइजका आलु छुट्याउने)

बजारमा साइजअनुसार आलुको मूल्य निर्धारित भएको हुन्छ । साधारणतया खायन आलुको लागि मझौला तथा ठूला आलुहरु मन पराइन्छ भने बीउ आलुको लागि मझौला तथा साना आलुहरु उपयुक्त मानिन्छन् । नेपालमा विभिन्न ग्रेडको निश्चित साइज तोकिएको छैन तर बजारमा चार ग्रेडका आलु पाइन्छन्- ठूला, मझौला, साना र मट्यांग्रा । ग्रेडिंगको लागि टिनको पाटामा प्वाल पारिएको वा मोटो तारले बुनेको विभिन्न साइजका चालनीहरु प्रयोग गर्न सकिन्छ तर नेपालमा कृषक स्वयं वा व्यापारीहरुले मानिस लगाई अन्दाज गरेर विभिन्न साइजको आलु छुट्याउने काम हुन्छ । मानिसद्वारा आलुको ग्रेड छुट्याउने काम खनेदेखि कुनै बेला पनि गर्न सकिन्छ । चालनीको प्रयोग आलुको बोक्रा राम्ररी छिप्पिएपछि मात्र गर्नुपर्दछ अन्यथा आलुको बोक्रा खुइलिई नोक्सानी हुन जान्छ । शीत भण्डारणमा वृहत् परिमाणमा आलुको ग्रेडिंग गर्न आलु भण्डारबाट निकाल्ने बेलामा यन्त्रचालित चालनीहरु प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

१३. आलुको ओसारपसार

आलु खन्नासाथ तुरुन्तै बिक्री गर्न सकिने नजीकको बजारमा बाहेक अन्य टाढाको बजारमा पुऱ्याउन मुश्किल हुन्छ । आलु खनिसकेपछि १०-१५ दिनसम्म राम्ररी फिंजाई केलाई घाउ-चोट लागेको ठाउमा बोक्रा जमिसकेपछि मात्र टाढा ओसारपसार गर्नुपर्दछ । आलुको ओसारपसार, शीत भण्डारण तथा व्यापार केन्द्रमा संलग्न कुल्लीहरुले आलुलाई पनि अन्य अन्नजस्तै लछारपछार गर्ने प्रचलन देखिन्छ तर यसले आलुको भण्डार क्षमतामा निकै नै प्रतिकूल असर पर्दछ, आलु फुट्न सक्दछ र चोट लागेको ठाउँमा कालो दाग पर्न सक्दछ ।

पहाडी क्षेत्रमा आलुलाई डोकामा हाली पिठचूमा बोकी संकलन केन्द्र वा टाढा बजारसम्म पुऱ्याइन्छ । आलु ओसारन पहाड र तराईमा घोडा, खच्चर पनि प्रयोग गरिन्छ । काठमाडौं उपत्यकामा खेतबारीबाट आलु घर लग्न र घरबाट बजार पुऱ्याउन कृषकहरु खर्पनको प्रयोग गर्दछन् । शीत भण्डारमा आलु बोरोमा हाली भण्डारण गरिन्छ । यातायात सुगम भएको क्षेत्रमा आलुलाई ४०-६० किलोको बोरोमा भरी ट्रक, ट्याक्टर, बैलगाडा र बसद्वारा ओसारिन्छ । ओसारपसारमा आलु गुमिसन नदिन पातलो बेराको प्रयोग गरी बोरोको थाकमा वायु-संचारको लागि आवश्यक व्यवस्था गर्नुपर्दछ

अर्थात् बोराको थाक धेरै अग्लो हुनु हुँदैन । खनेको वा शीत भण्डारबाट निकालिएको बीउको लागि उपयोग हुने आलुलाई गरम मौसममा टाढा-टाढासम्म ओसारन मुश्किल पर्दछ र बीउ आलुको ओसारपसारमा विशेष हेरविचार पुऱ्याउनुपर्दछ ।

१४. आलुको बजार-व्यवस्था

आलुजस्ता स्थूल परिमाणमा हुने, चाँडै नासिन सक्ने र विशेष भण्डार व्यवस्था आवश्यक पर्ने उत्पादनको लागि सुनियोजित बजार व्यवस्थाको अभावमा कृषकहरुलाई आलु बालीबाट यथोचित फाइदा निश्चित नभएकोले अर्थात् बढी उत्पादन हुँदा वा गर्दा जसोतसो भाउमा आफ्नो उत्पादन बिक्री गर्नुपर्ने हुनाले आलु खेतीमा संलग्न कृषकहरु पनि यथेष्ट परिमाणमा सामग्रीहरु प्रयोग गर्न हिचकिचाउँछन् । यातायातको असुविधाले गर्दा पहाडी क्षेत्रमा कृषकहरुको उत्पादनको बिक्री-वितरण अझ कठिन भएको हुन्छ । नेपालमा उत्पादित आलु सस्तो बेलामा सीमापारि गएर उही आलु महँगो हुने बेलामा नेपालै फर्केर आएको बराबर देख्न पाइन्छ । बजार-व्यवस्थाको अभावले गर्दा काठमाडौं र पोखरा जस्ता यातायात सुगम क्षेत्रमा पनि आलुको भाउ फरक-फरक भइरहेको पाइन्छ अर्थात् सस्तो भएको ठाउँबाट महँगो ठाउँमा आलु आपूर्ति गरी बजार भाउमा सन्तुलन ल्याई कृषकलाई फाइदा हुनेतर्फ प्रयासको लागि कुनै संस्थागत व्यवस्था देखिँदैन । सुनियोजित बीउ उत्पादन तथा वितरणको अभावले एकातिर नेपालबाट अझै पनि बीउ आलु भारतमा निर्यात भएको पाइन्छ भने अर्कोतिर देशभित्र बीउको अभाव भइरहेको हुन्छ ।

लेकाली क्षेत्रहरुमा अझै पनि आलु दिएर दैनिक उपभोगका सामानहरु अन्न, नून, फलफूल आदि साटफेर गर्ने प्रचलन छँदैछ । आलुको बजार-व्यवस्था परमपरागत स्थितिबाट उम्कन सकेको देखिँदैन । हालसम्म बीउ वा खायनको आलुको लागि सरकारी, अर्धसरकारी वा साभ्ना स्तरबाट आलुको बजार-व्यवस्थाको विकास गर्न सकिएको छैन । केही मात्रामा केही ठाउँमा राष्ट्रिय आलु बाली विकास कार्यक्रम र बीउ आलु उत्पादक संस्था एवं समूहहरु बीउ आलु उत्पादन र वितरण-व्यवस्थामा संलग्न भएका देखिन्छन् । आलुको बजार-व्यवस्थाबारे स्पष्ट नीतिनिर्धारण नभएको र शीत भण्डारहरुको एकाधिकारले गर्दा कृषक तथा शीत भण्डार दुवै पक्षले पर्याप्त फाइदा उठाउन सकेको देखिँदैन ।

प्रायः कृषकहरु आफूले भ्याए सम्म आफ्नो उत्पादन बजारसम्म आफैँले पुऱ्याउन प्रयास गर्दछन् । दुई-तीन दिन परको बजारमा आफ्नो लागि सामान खरीद गर्न आउँदा पनि केहि परिमाणमा भए पनि आलु बोकी बिक्री गर्न ल्याएका हुन्छन् । साना कृषकहरु खपत भएसम्म स्थानीय बजारमा नै बिक्री गर्दछन् र खपत नभएमा स्थानीय व्यपारीहरुकहाँ बिक्री गर्दछन् । केही ठाउँमा थोक व्यापारीहरुका प्रतिनिधि वा कमिशन एजेण्टहरु आलु खन्ने बेलामा कृषकहरुकहाँ सोझै सम्पर्क राखी आलु खरीद गर्दछन् ।

आलु खेती गरिने क्षेत्रका केही स्थानीय व्यापारीहरूले खेतीको लागि नगद ऋणमा वा उपभोक्ता सामानहरू कृषकहरूलाई उपलब्ध गराइरहेका हुन्छन् र कृषकले ऋण वा उधारो लिनुभन्दा पहिले निश्चित गरिएको शर्तबमोजिम निश्चित गरिएको भाउमा आफुले उत्पादन गरेको आलु सोही व्यापारीलाई उपलब्ध गराउँछन् । यी व्यापारीहरूले आलुलाई सोभै उपयोग गर्ने बजारमा पठाउँछन् वा बीउको लागि वा पछि भाउ बढेपछि बिक्री गर्ने गरी भण्डारण गर्न सकिने ठाउँमा पुऱ्याई भण्डार गरी राख्छन् । शहर-बजारमा रहेका ठूला व्यापारीहरूले वा शीत भण्डारले खुद्रा पसलेहरूलाई आवश्यकतानुसार आलु उपलब्ध गराउँछन् । कहिले काहीं व्यापारी र कृषकबीच आलु खेती भइरहेको बेलामा आलु खनेपछि निश्चित परिमाणमा खरीद-बिक्री गर्ने गरी पहिले नै मूल्य तोकी सम्भौता हुन्छ र आलु खनेपछि उक्त व्यापारीलाई आलु बिक्री गरिन्छ ।

आलु उत्पादकहरू बहुसंख्यक साना कृषकहरू भएका र कृषकस्तरमा संस्थागत उत्पादन तथा बजार-व्यवस्थाको अभावले गर्दा आलुको व्यापारमा व्यापारीहरूको नै मुख्य हात रहेको हुन्छ, फलस्वरूप आलुबाट अधिकतम फाइदा यिनीहरू नै उठाउँछन् । कृषकहरूलाई प्रतिएकाइ जग्गामा आलुको उत्पादन बढाउनेतर्फ अग्रसर पार्न ठाउँ अनुसार बीउ वा खायन आलुको लागि प्राथमिकता तोकी संस्थागत उत्पादन, भण्डारण र विरतरणको लागि योजनाबद्ध व्यवस्थाको थालनी अति आवश्यक महसूस गरिएको छ ।

१५. उत्पादन खर्च र आम्दानी

कृषी-व्यवस्थामा संलग्न बहुसंख्यक कृषकहरूले उत्पादनको लागि गरिने खर्च र उत्पादनबाट हुने आम्दानीको राम्ररी लेखाजोखा गरेको पाइँदैन । यस्तो हुनुका विभिन्न कारणहरूमध्ये (१) आफ्नै घरबाट बीउ र प्रांगारिक मलको प्रयोग, (२) आवश्यक परिमाणमा पूँजीको अभाव, (३) परिवारका सदस्यहरू नै ज्यामीको रूपमा काम गर्ने, (४) उन्नत प्रविधिको ज्ञानको अभाव, (५) निश्चित बजार-व्यवस्थाको अभाव आदि मुख्य मान्न सकिन्छ । खेतीबाट चोखो आम्दानी नै नहुने भए तापनि अरु व्यवसायको अभावमा सानो टुक्रा जग्गामा भए पनि जसोतसो खेती गर्नुपर्ने विवशता पनि अधिकांश कृषकहरूले सामना गरिरहनुपरेको छ ।

जे जस्तो भए पनि कृषकले खेतीबाट फाइदाको आशा लिएको हुन्छ र कृषकले आफ्नो उत्पादन खर्च र आम्दानीको लेखाजोखा गर्ने पर्दछ जसबाट भविष्यमा खेती व्यवसायमा आवश्यक कुराको लागि चाहिने खर्च गरी अनावश्यक कुरामा खर्च घटाई बढी फाइदा उठाउन सजिलो हुन्छ । उदाहरणको लागि कमसल बीउ प्रयोग गरेर, मलखादको लागि प्रशस्त खर्च गरेर बढी उत्पादन वा आम्दानीको आशा गर्न सकिँदैन । कीमती र असल बीउ तथा प्रशस्त मल प्रयोग गरेर पनि केही खर्चले पुग्ने सिंचाइ वा गोडमेलमा खर्च घटाएर केही फाइदा हुँदैन । त्यस्तै गरी डढुवा नियन्त्रणको

लागि एक-दुई पटक औषधी छर्कने खर्च घटाउन खोजेमा उत्पादन निकै घट्न सक्दछ । संक्षेपमा, आलु खेती गर्दा खेती गरिने जग्गा तथा आलुको जातको उत्पादन क्षमतालाई ध्यानमा राखी अधिकतम उत्पादन लिन विभिन्न कार्य र सामग्रीको लागि प्राथमिकताअनुरूप सन्तुलित तवरमा खर्च गर्नुपर्दछ र आवश्यक कार्यमा केही मेहनत र खर्च जोगाउँदा उत्पादनमा प्रतिकूल असर पर्न सक्दछ । आलु बालीबाट बढी फाइदा उठाउन भण्डारण, ओसारपसार र बजारको ज्ञान हुनु पनि अनिवार्य छ ।

आलु खेतीमा प्रायः बीउ आलुमा नै सबभन्दा बढी खर्च पर्ने हुनो कृषकहरु कम से कम परिमाणमा बीउ खर्च गरी बढी से बढी जग्गा ढाक्ने प्रयास गर्दछन् । प्रतिहेक्टर ५०० किलो बीउ प्रयोग गरी प्रतिहेक्टर ६-७ टन आलु उत्पादन गरी १२-१४ गुणा आलु फलाएको हिसाब गर्दछन् तर प्रतिहेक्टर १५०० किलो बीउको प्रयोग गरी मलखादको मात्रामा केही खर्च बढाईदिएको खण्डमा १० गुणा मात्र फले पनि १५ टन आलु प्रतिहेक्टर फलन सक्दछ । ज्यामी खर्च त उस्तै नै पर्दछ अर्थात् बीउ र मलमा रु. ३-४ हजार बढी खर्च गरेर ५०० किलो बीउको प्रयोगबाट उत्पादन भएको तुलनामा बढी खर्च भएको रकम घटाई सोही जग्गाबाट कम से कम रु. ३-४ हजार बढी आम्दानी गर्न सकिन्छ ।

भौगोलिक अवस्था र खेती प्रविधिअनुसार आलु खेतीको लागि लाग्ने खर्च र सोबाट हुने आम्दानी फरक-फरक पर्न सक्दछ । उदाहरणस्वरूप सानु भाखु, रसुवा (२००० मिटर उचाई) र लहरेपौवा, रसुवा (९०० मिटर उचाई) मा स्थानीय आलु खेतीमा हुने प्रति रोपनी खर्च र आम्दानीको लेखाजोखा तालिका नं. १२ मा प्रस्तुत गरीएको छ ।

तालिका - १२

प्रति रोपनी आलु खेतीको लागि लाग्ने खर्च र सोबाट हुने आम्दानीको अनुमानित लेखाजोखा (२०५२ सालमा संकलित आँकडाको आधारमा)

कार्य विवरण	एकाई	सानु भाखु, रसुवा (२००० मिटर)*	लहरेपौवा, रसुवा (९०० मिटर)**	पश्चिमाञ्चल तराई (१००-३०० मिटर)
		परिमाण लागत रु.	परिमाण लागत रु.	परिमाण लागत रु.

(क) ज्यामी खर्च

१. खनजोत	हल गोरु	२	६०	३	३००	२	१००
२. प्रांगारिक मल ओसान	श्रम दिन	२	१००	४	२४०	१.५	७५
३. मल छर्ने, डल्ला फोर्ने, सम्याउने	"	२	१००	३	१२०	२	१००
४. ड्याड पार्ने र रोप्न	"	३	१५०	३	१२०	२	१००
५. गोडमेल र उकेरा दिने	"	३	१५०	१	४०	३	१५०

६. सिंचाई गर्ने	"	-	-	-	-	४	२००
७. औषधी छर्कन	"	२	१००	१	४०	३	१५०
८. रोगिङ्ग	"	०.५	५०	१	४०	१	५०
९. बोट उखल्ने (हाम्मपुलिङ्ग)	"	०.५	२५	-	-	-	-
१०. खन्ने र ओसान	"	२	१००	२	८०	३	१५०
११. सुकाउने केलाउने र छुट्याउन	"	२	१००	१	४०	१	५०
१२. जोख्ने, भर्ने, सिउने र ढुवानी	"	२	१००	३	१२०	२	१००
१३. भैपरी आउन	"	१	५०	१	४०	१	५०
जम्मा:			१०८५		११८०		१२७५

(ख) सामग्री खर्च

१. बीउ आलु (उन्नत)	किलो	६०	७२०	५५	४४०	७०	९१०
२. प्रांगारिक मल	डोको	२५	२५०	१००	१०००	३०	१५०
३. रासायनिक मल							
यूरिया	किलो	-	-	८	४६	९	६३
डि. ए. पि.	किलो	-	-	५	५३	६	७८
पोटाश	किला	-	-	२.५	११	४.५	१९
४. विभिन्न औषधीहरु	-	-	२७०	-	९०	-	१२५
५. खाली बोरा	गोटो	७	१४०	११	२२०	१०	२००
जम्मा:			१३८०		१८६०		१५४५

(ग) अन्य खर्च

१. पूजीगत व्याज	६ महीना		२४७		३०४		४५१
२. औजार खिइने, नासिने			२५		२५		२५
३. मालपोत			५		५		५
जम्मा:			२७७		३३४		४८१

(घ) जम्माजम्मी उत्पादन खर्च

(क+ख+ग)		-	२७४२		३३७४		३३०१
(ङ) कूल उत्पादन आम्दानी किलो		४२०	५०४०	५५०	४४००	८५०	४२५०
(च) चोखो आम्दानी (ङ-घ)			२२९८		१०२६		९४९

* बीउ आलु उत्पादन

** खायन आलु उत्पादन

आलु खेतीबाट फाइदा कम वा बढी हुने कुरा कृषकको आलु खेतीसम्बन्धी अनुभव, प्राविधिक सीप, विभिन्न कार्य तथा सामग्रीको यथोचित परिचालन तथा व्यवस्थापन दक्षतामा आधारित हुन्छ। सामान्यतया उन्नत आलु खेतीको लागि प्रस्तुत गरिएको लेखाजोखा अनुसार आवश्यक पूँजी लगानी गरी उन्नत प्रविधि अपनाइएमा प्रतिएकाइ जग्गाबाट हालको स्थितिको तुलनामा दोब्बर आम्दानी गर्न सकिन्छ। अर्को विचारणीय

कुरा यो छ कि आलु खेती गरिएको जग्गामा मलखादको प्रयोगको साथै पछिल्लो बालीको लागि खनजोतमा समेत किफायत हुन आई अप्रत्यक्ष फाइदा हुन आउँछ । आलुको लागि आवश्यक मात्रामा फोस्फेट र पोटाश मल प्रयोग गरिएमा धान खेतीको लागि उक्त मलहरु प्रयोग गर्न आवश्यक हुँदैन ।

उन्नत आलु खेतीको लागि प्रस्तुत लेखाजोखाअनुसार मानिसबाट काम लिनुको सट्टा खनजोत, सिंचाइ, मलखाद तथा उत्पादनको ओसारपसारमा उपलब्ध हुन सक्ने ठाउँमा हलगोरु, साना वा ठूला ट्र्याक्टर, पम्पसेट र बैलगाडा वा अन्य परिवहनका साधनहरु प्रयोग गरी ज्यामी खर्च निकै घटाउन सकिने सम्भावना छ । आलुजस्ता स्थूल परि-माणमा उत्पादन हुने वस्तुको लागि खेतबारीमा नै टहरो, गोदाम आदिको व्यवस्था भएमा ओसारपसार र स्याहारसम्भारमा निकै सुविधा हुन आउँछ र केही हप्ता मात्र पनि आफुले आलु जोगाउन सकेमा बजार भाउबाट राम्रो फाइदा उठाउन सकिन्छ । आफ्नो गोदामको व्यवस्था नभएमा बीउ उत्पादक कृषकहरुले विशेष फाइदा उठाउन मुश्किल नै पर्दछ । अतः कृषकमा साधन स्रोतको यथोचित परिचालन गर्ने प्रवृत्ति, क्षमता र बजारको गतिविधिबाट फाइदा उठाउने चातुर्य भएमा आलु खेतीबाट निश्चय पनि राम्रो फाइदा उठाउन सकिन्छ । उदाहरणको लागि आफ्नो जग्गाको माटो जँचाइ वा आफ्नो अनुभवबाट उर्वरा जग्गामा मलखादको मात्रा कम गरेर वा राम्रो कम्पोस्ट मलको प्रयोग गरेर र आफ्नो लागि आवश्यक मात्रा बीउ आफैले उत्पादन गरी जोगाएर खर्च कम पार्न सकिन्छ । बजारमा सबैतिरबाट आलु धुप्रिने बेलामा आलु बिक्रि नगरी सोभन्दा पहिले नै बजारमा पुऱ्याउन सकेमा वा केही हप्ता भण्डारण गरी सोभन्दा पछि बिक्री गरेमा अवश्य पनि बढी भाउ हात पार्न सकिन्छ । काठमाडौं उपत्यकामा कृषकहरुमा श्रावण-भाद्रमा आलु खेती गर्ने प्रवृत्ति बढ्दो छ कारण कार्तिक-मार्गदेखि उपभोक्तहरुले ताजा आलु मन पराउने हुनाले र मुख्य बालीको उत्पादन सकिँदै जाने हुनाले आलुको भाउ बढी हुन्छ ।

१६. आलुको उपयोग

नेपालमा घरेलु तथा होटेल स्तरमा विभिन्न खाद्य परिकारको रूपमा ताजा आलुको उपयोग गरेको पाइन्छ । होटेलहरुमा आलुको समोसा, दोसा, टिकिया, चिप्स, भुजिया, आलुदम, तरकारी आदिको लागि र घरेलु स्तरमा आलुलाई उसिनेर खाना र खाजाको साथै विभिन्न परिकारहरु तरकारी, भुजिया, अजार, रिल्दु आदिको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । आलुले अरु वस्तुको स्वद टिप्न सक्ने हुनाले मासुदेखि सागपातसम्ममा आलुलाई मिसाउन सकिन्छ । उसिनेको वा काँचो आलुबाट मस्यौरा बनाई सुकाई संरक्षण गर्ने प्रचलन पनि कहीं-कहीं पाइन्छ । आलु खेतीलाई अभ्र आकर्षक पार्न र उत्पादनको सदुपयोग गर्न घरेलु तथा औद्योगिक स्तरमा संरक्षण-प्रविधिको विकास र प्रसारको साथै आलुलाई औद्योगिक कच्चा पदार्थको रूपमा प्रयोग गर्नेतर्फ पनि ध्यान

तथा घरेलु स्तरमा तयार पारी एउटा मुख्य खाद्य पदार्थको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । ताज आलुलाई डिब्बाबन्दी पनि गरिन्छ । नेपालमा पनि निजी स्तरका यस्तो उद्योगहरू बढ्दै छन् । आलुलाई पातलो टुक्रा पारी घाममा सुकाउने प्रविधिको विकास गरिएको छ । सुकेको आलुबाट चिप्स बनाएर वा पिंघेर पीठो बनाई विभिन्न रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । सुकेको आलुलाई साधारण तापक्रममा सजिलैसँग जोगाउन सकिन्छ । एकति आलुको स्टार्चबाट अल्कोहल, डेक्स्ट्रीन, ग्लुकोज र साइट्रिक एसिडजस्ता औद्योगिक पदार्थहरू पनि उत्पादन गरिन्छ भने अर्कोतिर पाल्तु जनावरलाई दानाको रूपमा पनि प्रयोग गरिन्छ ।

यसरी आलुको विविध उपयोग लिनेतर्फ नेपालमा विशेष प्रयास थालिएको छैन तर पनि अहिलेको स्थितिमा पनि आलु खन्ने बेलामा बजारमा आलु बिक्री गर्न नसकी निर्यात परिमाणमा आलुको नाश भएको देखिन्छ र कम से कम घरेलु स्तरमा सञ्चय गर्न सकिने खाद्यको रूपमा प्रयोग-प्रविधिहरूको विकासतर्फ आवश्यक प्रयासको आवश्यकता पर्दछ । औद्योगिक स्तरमा आलुको प्रयोग गर्दा कारखानाको लागि आवश्यक स्रोतको साथै उपयोगी जात र गुणस्तरको पनि निश्चत हुनुपर्ने भएकोले विशेष कार्यक्रमको तर्जुमा हुनु पनि आवश्यक देखिन्छ ।

१७. आलुको बियाँको प्रयोग गरी आलु उत्पादन

आलुलाई साधारणतया: बानस्पातीक प्रशारण विधिद्वारा खेती गरिने भएता पनि हाल केही दशक यता हालको बियाँबाट पनि खेती गर्ने प्रविधिको थालनी भएको छ । यस प्रविधि बाट आलु खेती गरिएमा आलु खेतीमा प्रयोग हुने बिउको बचावट हुन नै खाएन आलुमा प्रयोग गरी खाद्यन्नको कूल उत्पादनमा उल्लेखनिय वृद्धि गर्न सकिन्छ । आलु बियाँको प्रयोगबाट आलु खेती गर्दा निम्न फाइदाहरू लिन सकिन्छ ।

१. आलु गेडाको जस्तो भण्डारण तथा ओसारपसार सम्बन्धी समस्या बियाँमा हुँदैन । सुक्खा ठाउँमा आलुको बियाँ ८-१० बर्ष सम्म पनि जीवित राख्न सकिन्छ । एक हेक्टरको लागि ३० ग्राम वा एक रोपनीको लागि १.५ ग्राम बियाँको प्रयोग भए पुग्छ, जुन खलिमा राखेर वा हुलाकबाट विभिन्न स्थानमा पुऱ्याउन सकिन्छ ।
२. आलु गेडामा विभिन्न रोगका जिबाणुहरू (खास गरी भाईरस, ब्राउन रट, डडुवा) र कीराहरूको फुल, लाभ्रे, र प्युपा सुषुप्त अवस्थामा रहने तथ्य थाहा भएको छ । यस्ता रोग तथा कीराहरू भएको बीउबाट उत्पादन राम्रो हुँदैन, साथै यस्ता गेडाहरूको ओसार पसारबाट आलुको रोग, कीराहरू नभएको स्वस्थ जमिनमा समेत नयाँ रोग तथा कीराहरू सर्न जान्छ । आलु बियाँमा यस्ता रोगतथा किराहरू नरहने हुँदा बियाँबाट उत्पादीत बीउ आलु स्वस्थ हुन्छ । अतःयस्को प्रयोगबाट आलुको उत्पादकत्व बढ्दछ ।

३. आलु खेतीमा सम्पूर्ण खर्चको भण्डै ५०% खर्च बीउ आलु खरिदमा नै लाग्छ । बियाँको प्रयोग गरिएमा बीउ आलुमा हुने खर्चमा कटौति गर्न सकिन्छ ।
४. आलुको बियाँबाट हरेक वर्ष ब्याडमा स-साना स्वस्थ बीउ आलुको गेडाहरु उत्पादन गरी बीउ आलुको वितरण प्रकृत्यामा सरल तथा छिटोपना ल्याउन सक्नुका साथै बीउ भण्डारणमा लाग्ने खर्चमा समेत कटौति गर्न सकिन्छ । आलु बियाँ प्रयोग गर्ने कृषकहरुले मुख्य दुई तरिका अपनाई आलु खेती गर्न सक्दछन् ।

(क) **आलु बियाँ बाट बीउ उत्पादन गरेर :** यस तरिकामा आलुका बियाँलाई नर्सरी ब्याडमा रोपी स-साना आलुका गेडाहरु नर्सरीमा नै उत्पादन गरिन्छन् । जुन अर्को सिजनमा बीउको लागि प्रयोग गरिन्छ । नर्सरीको लागि थोरै जग्गा भए पुग्ने हुँदा करेसाबारीमा समेत ब्याड राख्न सकिन्छ । कम क्षेत्रफल भएको कारणले गर्दा हेरचाह समेत समयमा नै पुऱ्याउन सकिन्छ । ८ बर्ग मिटरका नर्सरी ब्याडमा उत्पादित आलुको गेडाहरुले एक रोपनी जमिनको लागि बीउ पुग्दछ । बियाँको प्रयोग गरी बीउ आलु उत्पादन गर्न तल उल्लेखित खेती प्रविधि अपनाउनु पर्दछ ।

१. **नर्सरी ब्याडको तयारी :** सतहको माटोमा विभिन्न रोगका जिवाणुहरु, किराहरु तथा घाँसका बीउ तथा जरा हुने भएकोले सतहको माटो हटाउनु पर्छ । २ फिटभन्दा तलको माटो साधारणतया स्वस्थ हुने भएकोले उक्त माटोमा राम्रोसँग कुहिएको गोबर मल बराबर भागमा मिलाई उक्त मिश्रण नर्सरी ब्याडमा प्रयोग गरिन्छ । नर्सरी ब्याडमा इटा, ढुङ्गाको टुक्रो, तथा डल्लो माटो हुनु हुँदैन । खायन आलु खेतीको लागि सिफारीस भए बमोजिम रासायनिक मल प्रयोग गर्नु पर्दछ ।

२. **नर्सरी व्यवस्थापन :**

(क) दूरी: बियाँ देखि बियाँका दूरी ४ से. मि., लाइन देखि लाइन २५ से. मि.

(ख) गहिराइ तथा रोप्ने तरिका :

- १ देखि २ से. मि भन्दा बढी गहिराइ नगर्ने
- काठको पेगले प्वाल बनाउने
- प्रत्येक प्वालमा २/३ वटा बियाँ खसाल्ने
- राम्रोसँग कुहिएको मल धुलो पारेर ब्याडमा छर्ने
- हल्का सिंचाइ गर्ने
- भिजेको बोरा वा घाँस, पराल, छ्वाली, खरले बियाँ नउम्रेसम्म ब्याडमा छोप्ने (७२ घण्टा)

(ग) बीउ दर : ३० ग्राम प्रति १६० बर्ग मिटर

(घ) नर्सरी ब्याडको क्षेत्रफल :

- साधारणतया नर्सरी ब्याड एक मिटर चौडाई र १० मिटर लम्बाइको हुन्छ ।
- जमिनको सतह भन्दा अग्लो हुनु पर्दछ ।
- ब्याडदेखि ब्याडको दूरी ५० देखि ६० से. मि. हुनु पर्दछ ।

(ङ) मलखाद :

दर: १००: १००: ६० (ना. फ.पो.) । नाइट्रोजन मलको आधा भाग नर्सरी ब्याड तयार गर्दा र आधा भाग प्रत्येक पटक उकेरा दिंदा $१/४$ को दरले २ पटक हाल्ने ।

(च) यूरिया स्प्रे गर्ने :

६० दिनसम्म १०-१५ दिनको फरकमा ०.२% यूरियाको भोलले स्प्रे गर्ने ।

३. उकेरा दिने :

- पहिलो उकेरा बेर्ना उम्रेको २०-२५ दिन पछि र दोस्रो उकेरा पहिलो उकेरा दिएको २० दिन पछि ।
- प्रत्येक उकेरा दिंदा $१/४$ भाग नईट्रोजन मल मिसाउने ।
- राम्रोसँग कृहिएको गोबरमल (धुलो) समेत प्रयोग गर्ने ।
- लाइनदेखि लाइन २५ से. मि. दूरीको अन्तर भएकोले उपरोक्त बमोजिम नाइट्रोजन मल, गोबर मल लाइनको बिचमा हाल्ने र बिस्तारै कुटो वा अन्य औजारले माटो तथा मलको मिश्रणले उकेरा दिने, उकेरा ३-४ से. मि. अग्लो हुनु पर्दछ ।

४. बाली संरक्षण :

- लाहि कीरा देखिएमा ७ देखि १० दिनको फरकमा सिफारिस गरिएको औषधि प्रयोग गर्ने ।
- अन्य रोग तथा कीरा देखिएमा खायन आलु उत्पादनमा गरे जस्तै नियन्त्रण गर्ने ।

५. बोट उखेल्ने :

- बियाँ रोपेको ९० दिन पछि विस्तारै आलु दाना बाहीर ननिस्कने गरि बोट उखेल्ने ।
- बोट उखेल्ने ७ दिन अघि देखि नै सिंचाई नगर्ने ।

६. खन्ने

- बोट उखेलेको १० देखि १२ दिन पछि मात्र आलु खन्ने ।

- विभिन्न साइजको आलु गोडाहरु अलग-अलग छुट्याई राख्ने ।
- नकाटिएको, कीराले नखाएको आलु गोडाहरु आगामी सिजनको लागि बीउको लागि भण्डारण गर्ने ।

७. ध्यान दिनु पर्ने केही बुँदाहरु :

- नर्सरी ब्याडमा पानी जम्न नदिन तथा पानीबाट रोग सर्न नदिनको लागि नर्सरी ब्याड अलि अग्लो स्थानमा हुनु पर्दछ । साथै २-३ बर्ष देखि आलु नरोपेको जमिन हुनु पर्दछ ।
- दिनको तापक्रम ३० से. भन्दा बढी भएमा नर्सरी ब्याडलाई छाँया दिनु पर्दछ ।

८. केही जानकारीहरु :

- नर्सरी ब्याडमा हरेका प्वालमा २-३ बियाँ रोपेकोमा प्रत्येक प्वालमा १ बटा बेर्ना मात्रै राखि बाँकि हटाउनु पर्छ । १ बर्ग मिटरमा १०० बेर्ना हुनुपर्दछ ।
- साधारणतया १ बर्ग मिटरमा ५०० आलुका गोडाहरु उत्पादन हुन्छ । (५ के.जी.)
- उपरोक्त बमोजिम १० बर्ग मिटरको १६ बटा नर्सरी ब्याड (लगभग १/४ रोपनी) बाट उत्पादन भएको ससाना आलुको गोडाहरु १ हेक्टर (२० रोपनी) जमीन बीउ लगाउन प्रयाप्त हुन्छ ।

आलुको बियाँबाट उत्पादित पहिलो पुस्ताको बीउ प्रयोग गरी खायन आलु उत्पादन गर्दा यस क्षेत्रका अन्य मुलुकहरुमा भण्डै २० देखि ३०% कम बीउ प्रयोग गरी उत्पादनमा २७ देखि ३५% सम्म वृद्धि भएको पाइएको छ । यस प्रकार कृषकहरुले यस प्रविधि अपनाई बीउ उत्पादन गर्ने हो भने करीब ४० देखि ५० किलो बीउले १ रोपनी वा ३० किलो बीउले १ कठ्ठा जग्गा ढाक्न सक्दछ । आलु खेतीमा लाग्ने कुल लागतको मुख्य अंश बीउले नै ओगट्ने हुँदा यो लागतलाई कसरी न्यून गर्दै कुल आर्जनमा वृद्धि गर्ने तर्फ अनुसन्धान कार्यहरु विभिन्न मुलुकहरुमा भईरहेको छ ।

यस प्रविधिबाट मुख्यतः आफुलाई आवश्यक पर्ने स्वस्थ बीउ कम खर्चमा उत्पादन गर्न सकिन्छ भने यो बीउ प्रयोग गर्दा उत्पादन खर्चमा समेत ब्यापक कटौती हुन जाने देखिन्छ । हाम्रो जस्तो गरीब मुलुकमा नगदै बाली उत्पादन तर्फ मुख्यतः लगानी श्रोत नै नपुग भै कम जग्गामा बाली लगाउनु पर्ने बाध्यतालाई बिचार गर्दा यस प्रविधिलाई अझ ब्यापक रुपमा प्रचार-प्रसार गरी कृषकहरुमा प्रविधि हस्तानान्तर गर्नु पर्ने देखिन्छ । यो प्रविधि अपनाउन कृषकहरुलाई व्यापक तालिमको आवश्यकता हुन्छ । जथाभावी तरिकाले बियाँको प्रयोग गरी बीउ आलु उत्पादन गर्दा खासगरी नर्सरीमा, कृषकहरुमा नकारात्मक प्रभाव पार्न पनि सक्दछ । अतः जुनसुकै नयाँ प्रविधि प्रचार-प्रचार गर्दा यसमा सतर्कता अपनाउनु पर्दछ ।

(ख) आलुको बेर्ना सारी खायन आलु उत्पादन : आलुको बेर्ना माथि उल्लेखित तरिका अनुसार नै नर्सरीमा तयार गरिन्छ तर यस्का लागि आलु बियाँ नर्सरीमा २५ से. मि. को फरकको लाईनमा १/२ - १ से. मि. गहिरो कुलेसो बनाई बियाँ एक नासले लगाइन्छ । बीउ एकनासले लगाइने हुँदा यस तरि कामा २५-३० ग्राम बीउ करिब ३० बर्ग मि. नर्सरी क्षेत्रमा लगाउनु पर्छ । करिब ३० ब. मि. क्षेत्रमा लगाईएको बीउले तराईमा ३० कठ्ठा र पहाडमा २० रोपनी जग्गामा बेर्ना सार्न पुग्दछ । संयुक्त पातको विकास नहुँदै (करिब २५-३० दिन उम्रे पछि) कलिला बेर्नालाई सार्नु पर्दछ । यस प्रकार बेर्ना सारी आलु उत्पादन गर्नका लागि सिंचाईका व्यवस्था अनिवार्य हुनआउछ ।

तालिका - १३

आलु बियाँबाट निकालिएको पहिलो पुस्ताको बीउ र परम्परागत तरिकाबाट उत्पादित बीउ आलुको प्रयोग गरी खर्च र आमदानीको तुलनात्मक विवरण (भा.र./ हेक्टर)

खर्चको विवरण	बियाँबाट उत्पादित आलुको प्रयोग	परम्परागत तरिका बाट उत्पादित बीउको प्रयोग (जात: कुफ्री बाहार)	बढी वा घटी प्रतिशत श्रोत तुलनामा
	(श्रोत - १)	(श्रोत - २)	
जग्गा तयारी	९९०।४०	९९०।४०	-----
बीउको मुल्य+शित			
भण्डारण	४,६८५।००	९,८००।००	+५२.२
उत्पादन सामाग्रीहरु मल			
औषधि, सिंचाइ आदि)	२,६८७।००	३,१५७।६०	+१५.०
ज्यामी ज्याला	४,५९६।५०	४,४९६।९९	-२.३
जग्गाको भाडा	५,०००।००	५,०००।००	-----
अन्य (ब्याज १२% हास			
कट्टि,ढुवानी आदि)	४,०८०।००	४,३७०।००	+६.९
जम्मा उत्पादन खर्च	२९,९५९।००	२७,७३५।००	+२०.८
औषत उत्पादन (मे. ट.)	३६.४	२७.३	+३३.०
उत्पादन खर्च/क्वीन्टल			
(भा.र.)	६०।४०	१०९।४०	+४०.४

(जे. पि. एस्. द्यास, पि. सि. पाण्डे, जगपाल सिं तथा हिरा ढढ पोटाटो प्रिजिन्ट एण्ड फ्यूचर १९९४, इन्डियन पोटाटो इन्सोसिएशन, सिमला)

जग्गाको तयारी, मलखाद्यको प्रयोग आदि गोडा बीउ लगाई खेती गरे जस्तै हो तर बेर्नाको घनत्व भने बाक्लो हुनुपर्दछ । बेर्ना सार्नु अघि ड्याडमा हल्का सिंचाई दिनु पर्दछ । बेर्ना सार्ने कार्य बेलुकी गर्दा बेर्ना सर्न सघाउ पुग्छ, बेर्नाबाट पछि थप मुख्य डाँठ नपलाउने भएकोले जग्गा ढाक्न बढी बेर्ना सार्नु पर्ने हुन्छ । बेर्नाका दूरी क्रमशः ड्याड बाट ड्याड ६० से.मि. र एक बेर्नाबाट अर्को बेर्ना १५ से.मि. कायम गरि १५ से.मि. उचाई भएको ड्याडको बिचमा नपारी एक पट्टिको भिरालोमा चिस्यान पुगेको ठाउँमा बेर्ना लगाउनु पर्दछ । यस प्रकार बेर्ना सार्दा ड्याडको चिस्यान बेर्नाले उपभोग गर्न पाउने र पछि उकेरा लगाउन एक तर्फको माटोले पुग्न जाने भै सजिलो हुन्छ । सिंचाई आवश्यकता अनुसार दिनुपर्दछ जुन माटोको वनोटमा पनि भर पर्दछ । बेर्ना सारेको ७५-८० दिन पछि आलुका दाना छिप्पिने बेलामा सिंचाई गर्नु हुँदैन ।



बीउ आलु उत्पादन र प्रमाणीकरण

वर्षौं देखि नेपालमा प्रतिहेक्टर आलुको उत्पादन सरदर ५-८ टनको बीचमा अल्भिरहनाको मुख्य कारण बीउ आलु उत्पादनतर्फ उचित विकास नहुनुलाई नै मान्न सकिन्छ। परम्परागत बीउ उत्पादन पद्धति र त्यसमाथि पनि विभिन्न रोगव्याधिबाट बच्न नसक्ने सीमित संख्यामा अनुत्पादक जातहरूको खेती भइरहेसम्म उचित मलजलको प्रयोग तथा उन्नत खेती प्रविधिको बाबजूद पनि उत्पादनमा अपेक्षित प्रगति हुन सक्दैन। तिन दशकयता नेपालमा विदेशबाट कैयौं उन्नत जातहरू भित्र्याइए तर शुरुमा सुनियोजित बीउवृद्धि कार्यक्रम र वितरण-व्यवस्थाको अभावमा कति जात सरकारी फार्महरूमा रहँदारहँदै बिलाए र केही जात केही जिल्लाहरूमा पुग्न सके पनि स्थायी प्रभाव पार्न सकेनन्। हाल आई पहाड तथा तराईका केही जिल्लाहरूमा आलु अनुसन्धान तथा बाली विकास कार्यक्रमको तर्फबाट बीउवृद्धि कार्यक्रम सञ्चालन गरिएता पनि अन्न बालीको तुलनामा आलुको बीउ उत्पादन कार्य निकै जटिल भएकोले बीउ आलु उत्पादनको वैज्ञानिक र संगठनात्मक पक्षहरूको पूर्ण विकासको लागि जोड दिनुपर्ने देखिन्छ।

१. बीउ आलु उत्पादनका समस्याहरू

(क) बीउको रूपमा प्रयोग गरिने आलुगोडा विभिन्न रोगव्याधि (भाइरस, दुसी, ब्याक्टेरिया, नेम्याटोड, आलुको पुतली) आदि लागेको हुन सक्ने र सोबाट रोगव्याधि फैलन सक्ने हुनाले बीउ उत्पादनको सिलसिलामा प्रशस्त होशियारी तथा विशेष प्रविधिको आवश्यकता पर्दछ। विशेष गरी एकपछि अर्को बालीको लागि लगातार उही बीउबाट उत्पादित बीउलाई प्रयोग गर्दै गएमा आलुमा भाइरसको परिमाण बढ्दै गएर वर्षे पछि बीउको उत्पादन क्षमतामा हास (Degeneration) हुँदै जान्छ। यो हासको गति खेती गर्ने स्थान, रोगको श्रोत, रोग सार्ने कीराहरूको संख्या र क्रियाकलाप, आलुको जातको रोग अवरोधक शक्ति र बालीको वृद्धिको अवस्थामा निर्भर गर्दछ। भाइरसग्रस्त बीउको प्रयोग गर्दा बोटका सबै भागमा भाइरस फैलिई बोटको वृद्धि र विकासमा अवरोध पैदा हुन गई बोटको उत्पादन क्षमता घट्न जान्छ। स्पर्शबाट फैलिने भाइरसहरू (एक्स र एस) बाट १०-१५% र लाही कीरा र फड्केद्वारा फैलिने भाइरसहरू (वाई, ए. लीफ रोल आदि) बाट २५-७०% सम्म उत्पादन घट्न जान्छ।

(ख) आलुको उत्पादनको परिमाण लागत बीउको परिमाणको ६-१२ गुणा मात्र हुन्छ अर्थात् अन्य धेरैजसो बालीको तुलनामा आलुको वृद्धिदर निकै कम हुन्छ। नेपालमा बीउको लागि उपयुक्त मानिने उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा स्थानीय जातका आलुहरूको वृद्धिदर ३-५ गुणा मात्र भएको पाइन्छ।

(ग) प्रतिहेक्टरको लागि आवश्यक बीउको परिमाणको स्थूलता, भौगोलिक विविधताको कारणले आलुको भण्डारण र परिवहनमा समस्या, विभिन्न क्षेत्रमा विभिन्न समयमा खेतीको याम आदिले गर्दा नेपालमा बीउ आलु उत्पादन र वितरण निकै कठिन छ।

(घ) उच्च पहाड, मध्य पहाड तथा तराई क्षेत्रजस्ता विविध भौगोलिक स्थितिमा आलु खेती हुने र एकै क्षेत्रमा पनि वर्षको विभिन्न याममा एकभन्दा बढी आलु बाली लिइने हुनाले बीउआलु उत्पादनमा स्थितिअनुसार विभिन्न जातका आलु समावेश गर्नुपर्ने हुन्छ ।

(ङ) साना कृषकहरूको बाहुल्य, कृषकहरूमा स्वस्थ बीउ उत्पादन तथा प्रयोगमा जागरुकताको अभाव, निजी तथा सरकारी स्तरमा बीउ आलु उत्पादन तथा वितरक संस्थाहरूको अभावले नेपालमा बीउ आलु उत्पादनमा अझ समस्या थपिएको छ ।

२. भाइसर सार्ने कीराहरू र बीउ उत्पादन

विभिन्न भाइसरहरूले आलुको उत्पादनमा ह्रास ल्याउँछन् । लाही कीरा, फड्के (Leaf hopper), सेतो भौंगा (White fly), मिलीबग, थ्रिप्स, पातमा सुरुङ बनाउने भौंगाहरू (Leafminer flies), खपटे (flea beetle) जस्ता विभिन्न कीराहरूद्वारा भाइसर सार्ने काम हुन्छ । यी कीराहरूमध्ये पनि भाइसर सार्ने कार्यमा लाही कीराहरूको प्रमुख भूमिका हुन्छ । लाही कीराका विभिन्न प्रजातिहरू (Species) मध्ये माइजस पर्सिकी (आरुमा लाग्ने लाही) भाइसरको फैलावटको दृष्टिकोणले सबभन्दा महत्वपूर्ण छ । माइजस पर्सिकी संसारभरि नै पाइन्छ र यसले विभिन्न बालीमा बरीव १०० वटा भाइसरहरू सार्न सक्दछ । विशेष गरी पात दोब्रिने (Leaf roll) र वाई यस लाहीद्वारा सार्ने प्रमुख भाइसरहरू हुन् तर भाइसर ए, एम, अकुउवा पनि यसले सार्न सक्दछ ।

भाइसर सार्ने कीराहरूले दुई किसिमबाट भाइसर सार्न सक्दछन्: (१) सीमित समयभित्र प्रसारण (Non-persistent transmission) र (२) असीमित समयभित्र प्रसारण (Persistent transmission) । सीमित समयभित्र प्रसारण हुने मुख्य भाइसर वाई हो र भाइसर ए, एम र एम पनि यसै समूहमा पर्दछन् । भाइसर सार्ने कीराहरू रोगी बोटमा घुम्दै गर्दा वा रस चुस्दै गर्दा कीराको मुखको चुस्ने भाग अर्थात् सूँडमा (Stylet) आईपरेका भाइसरका कणहरू अर्को बोटमा केही सेकेण्ड वा मिनेटमा नै सार्न सक्दछन् र बढीमा दुई घण्टासम्म मात्र कीराको चुस्ने भागमा यी भाइसरहरू क्रियाशील रहन सक्दछन् ।

पात दोब्रिने भाइसर असीमित समयसम्म कीराबाट प्रसारण हुन सक्दछ । लाही कीराले रोगी बोटमा रस चुस्दा भाइसरका कणहरू २०-३० मिनेटमा कीराभित्र आइपुग्दछन् र अर्को बोटमा सर्नुभन्दा पहिले यस भाइसरलाई निश्चित अवधिसम्म कीराको शरीर भित्र सञ्चार हुनु आवश्यक पर्दछ । यस्ता भाइसर चुसेपछि कीराहरू लामो अवधिसम्म वा बाँचुन्जेल भाइसर सार्न सक्षम भइरहन्छन् । अतः असीमित समयसम्म प्रसारण हुने भाइसरहरू सीमित समयभित्र प्रसारण हुने भाइसरको तुलनामा धेरै लामो समयसम्म र धेरै टाढासम्म प्रसारण हुन सक्दछ ।

भाइरस रोगको फैलावट लाही कीराको स्थिति, लाही कीराको संख्या (खेती गरिने स्थानमा हुने वा बाहिरबाट उडेर आउने), त्यसको प्रजनन तथा क्रियाशीलताको लागि उपयुक्त वातावरणको उपलब्धता, बालीको अवस्था आदिमा निर्भर गर्दछ ।

कम मात्रामा वर्षा र गर्मी मौसम भएको बेला लाही कीराको वृद्धिको लागि उपयुक्त हुन्छ । लाही कीराको प्रजनन र भाइरस प्रसारणसम्बन्धी गतिविधि २०-२६° से. तापक्रममा सबभन्दा बढी हुन्छ र २६-३२° से. भन्दा बढी तापक्रममा लाही कीराको प्रजनन क्रिया बन्द हुन्छ । ४०° से. भन्दा बढी तापक्रममा यिनीहरु मर्न थाल्दछन् । तापक्रम ३०-३२° से. भएको बेला पखेटा उम्रेका लाही कीराहरु बढ्न थाल्दछन् र आफुलाई सुहाउँदो वातावरण भएको क्षेत्रतिर उड्न थाल्दछन् । यिनीहरु हावाको वेगको साथै हजारौ किलोमिटर टाढा पुग्न समर्थ हुन्छन् । तापक्रम १३ °से. भन्दा तल रहेको बेला कीराहरु उड्दैनन् । हावाको वेग ०.८ किलोमिटर प्रतिघण्टाभन्दा कम भएको बेला लाही कीरालाई बोटमा रस चुस्न र तिनीहरुको विकासको लागि उपयुक्त हुन्छ तराईमा तापमान चर्को हुन थालेपछि फाल्गुन-चैत्रतिर पखेटा उम्रेका लाही कीराहरु पहाडतिर लाग्छन् भने पहाडमा चिसो हुन थालेपछि मार्ग-पौषतिर तराई बेसीतिर भर्न थाल्दछन् ।

सरदर अधिकतम तापक्रम २०° से. भन्दा कम रहने र हावाको वेग तीव्र हुने उच्च पहाडी क्षेत्रलाई बीउ उत्पादनको लागि उपयुक्त क्षेत्र मानिन्छ र नेपालमा वर्षादेखि यस्ता क्षेत्र अन्य क्षेत्रको लागि बीउको श्रोतको रूपमा रहिआएको छ । उच्च पहाडी क्षेत्रमा हिउँपर्ने, तापक्रम निकै तल भर्ने, लाही कीरालाई सुहाउँदो बोट-बिरुवाको अभावमा वर्षभरि लाही कीराको अस्तित्व कायम रहन सक्दैन । हावाको तीव्र वेगले गर्दा अन्यत्रबाट उडेर आएका लाही कीराहरु सजिलैसित आलु बालीमा बस्न सक्दैनन् र समूहवृद्धि पनि मुश्किल पर्न जान्छ । त्यसमाथि पनि उच्च पहाडी क्षेत्रमा आर्द्रता बढी भई उड्ने लाही कीराको पखेटा भिज्न गई उडानमा पनि बाधा पर्न जान्छ । साधारणतया २२०० मिटरभन्दा होचा पहाडी क्षेत्रमा लाही कीरा वर्षभरिनै कायम रहन सक्ने हुनलेले बीउको स्वस्थता कायम राख्नु मुश्किल पर्दछ । कारण जाडोमा यी लाही कीराका फूल विभिन्न जंगली वा खेती गरिएका बोट-बिरुवामा विशेष गरी आरुको बोटमा बाँधि रहन सक्दछन् । अतः वर्षभरिमा लाही कीराको गतिविधि के कस्तो छ भनी बुझेर मात्र स्वस्थ बीउ उत्पादनको लागि क्षेत्रको छनौट हुनुपर्दछ । नेपालमा उच्च पहाडी क्षेत्रहरु प्रशस्त छन् तर सबै उच्च पहाडी क्षेत्र लाही कीराबाट मुक्त क्षेत्र भन्न सकिदैन अर्थात् त्यस्ता क्षेत्र तराई वा बेसी क्षेत्रबाट कति टाढा पर्दछन्, हावाको वेग कुन दिशातिर हुन्छ, पहाड कतातिर फर्केको छ, पहाडका कतिवटा श्रृंखलाहरुबाट छेकिएको छ आदि कुराले लाही कीराको उडान र त्यहाँ पुगी आलु बालीमा लाही कीरा बस्न सक्दछ वा सक्दैन भन्ने कुरालाई असर पारेको हुन्छ ।

तराई क्षेत्रमा पहाडी क्षेत्रबाट बीउ आलु ल्याउने प्रचलन प्रशस्त छ । यहाँका कृषकहरूले पहाडबाट ल्याएको बीउ आलुबाट उत्पादित आलुलाई अर्को एक बालीसम्मको लागि प्रयोग गर्ने प्रचलन कहीं-कहीं पाइन्छ अन्यथा पहाडबाट बर्सैनी नयाँ बीउ नै ल्याउने प्रचलन छ । लाही कीराको स्थानान्तरण प्रवाह, लाही कीराको प्रकोपको शुरुआत र संख्या, समूहवृद्धि आदिको विचार गरी लाही कीराले विनाशकारी रूपमा रोग फैलाउन नसक्ने बेला निकालेर मैदानी क्षेत्रमा बीउ आलु उत्पादन गर्ने विशेष प्रविधि "सीड प्लट टेक्निक" को भारतमा विकास गरिएको थियो र नेपालको तराईमा पनि यसै प्रविधिलाई अपनाई बीउ उत्पादन कार्यक्रम थालिएको छ ।

३. लाही कीराको संख्या पत्ता लगाउने तरीका

कुनै पनि स्थान स्वस्थ बीउ उत्पादन गर्न र त्यसको स्वस्थताको स्तर कायम राख्न उपयुक्त छ छैन भन्ने थाहा पाउन त्यस ठाउँमा आलु खेती गरिने समयमा लाही कीरा कहिले देखा पर्दछ र यिनीहरूको संख्या कसरी बढ्दै जान्छ भन्ने तथ्यको जानकारी हुनु आवश्यक छ । लाही कीराको गतिविधि थाहा भएमा कहिले र कसरी बीउ उत्पादन गर्ने र कहिले र कसरी बीउ आलुलाई लाही कीराबाट रक्षा गर्ने भन्ने कुराहरू निश्चित गर्न सजिलो हुन्छ । निम्न तरीकाहरूद्वारा लाही कीराको संख्या पत्ता लगाउन सकिन्छ :

(क) **लाहीलाइ पानीमा फसाउने** : यस तरीकाद्वारा आलु बालीमा लाही कीराहरू देखिनुभन्दा पहिले नै स्थानान्तरण भएर आएका पखेटा उम्रेका लाही कीराहरूको संख्या सजिलोसित पत्ता लगाउन सकिन्छ । छेउ केही माथि उठेको र भित्रपट्टि पहेंलो पालिश लगाइएका किस्तीहरू घाँसपातले नछेक्ने गरी जमीनभन्दा २०-२५ से. मि. माथि आलु खेती गरिने जग्गाको छेउछाउमा ठाउँ-ठाउँमा आलु रोप्नुभन्दा १०-१५ दिन पहिले राखिन्छ । किस्तीमा २ से. मि. बाँकी गरी सफा पानी भरिन्छ र केही थोपा कीरा मार्ने औषधी वा पखेटा भिजाउने खालका औषधी मिसाइन्छ । वर्सातको बेलामा किस्ती भरिएर पानी नपोखिने गरी र आवश्यक पानीको सतह कायम रहने गरी किस्तीको छेउमा २ से. मि. जति चाक्लो प्वाल हुनुपर्दछ र पीधको एक कुनामा लाही कीरा जम्मा गर्न त्यस्तै किसिमको प्वाल जालीले छेक्नुपर्दछ र पीधको प्वालमा पानी नछिर्ने गरी रबर वा कर्कको बिको लगाउनुपर्दछ । हप्ताको नुई पटक किस्तीबाट पीधको प्वालमा पातलो कपडा हाली पानी तर्काई लाही कीरा जम्मा गरिन्छ र किस्ती सफा गरी फेरि पानीले भरिन्छ । संकलित कीराहरूलाई ७०% इथाइल अल्कोहलमा राखी ससाना शीशीमा, मितिसहित राखी जोगाइन्छ र किराहरूको पहिचान गरिन्छ ।

(ख) **पातमा रहेका लाही कीराहरू गणना गर्ने** : आलु लगाएको खलामा छड्के पारेर २५ वटा बोटहरू यताउता पारी छानी प्रत्येक बोटको माथितिरबाट दुई पात र

फेदतिरबाट दुईवटा पातहरु काटिन्छ । यसरी संकलित जम्मा १०० वटा पातहरुमा लाही कीराको संख्या गणना गरिन्छ ।

हप्तामा ५ वटा लाही कीराहरु पानीमा फसेमा वा १०० वटा पातमा २० वटाभन्दा बढी संख्यामा लाही कीरा भएमा बीउ आलुको स्वस्थता कायम रहन सक्ने अधिकतम सीमा वा अन्तिम स्थिति मानिन्छ ।

४. स्वस्थ बीउ उत्पादनको लागि विभिन्न तरीकाहरु

क्लोनल सेलेक्सन (Clonal Selection) र मास सेलेक्सन (Mass Selection) स्वस्थ बीउ उत्पादनका दुईवटा मुख्य आधारभूत तरीकाहरु हुन् तर विभिन्न देशमा यी तरीकाहरुलाई आवश्यकतानुसार विकसित गरी विभिन्न व्यवस्था अपनाइएको पाइन्छ ।

(क) क्लोनल सेलेक्सन : मूल बीउ उत्पादनको लागि विशेष गरी यही तरीका अपनाइन्छ । कुनै आलुको जातमा धेरैजसो बोट अस्वस्थ भई केही मात्र स्वस्थ बोट बाँकी रहेको अवस्थामा, आँखाले ठम्याउन नसक्ने भाइरस रोग नियन्त्रण गर्न तथा जातीय शुद्धता कायम राख्न र विशेष गरी मूल बीउ उत्पादनको लागि यो तरीका अपनाउनु पर्दछ । यसलाई स्वस्थ बोटको छनौट वा पोजिटिभ सेलेक्सन (Positive Selection) पनि भनिन्छ ।

सर्वप्रथम पूर्णतया स्वस्थ तथा बढी उत्पादन दिने बोटहरुको छनौट गरिन्छ र यिनीहरुलाई ३-६ पुस्तासम्म वृद्धि गरिन्छ । शुरुमा छानिएको प्रत्येक बोटको पछिल्लो उत्पादनलाई छुट्टाछुट्टै राखिन्छ । प्रतिबीउको वृद्धिदर १० छ भने छानिएको एउटा बोटबाट बीउवृद्धिको चौथो वर्षमा १०,००० बोटहरु हुन जान्छन् । यसरी बीउ वृद्धि गर्ने सिलसिलामा खेतमा बाली निरीक्षण र प्रयोगशालामा विभिन्न भाइरस तथा रोगको जाँच गरिन्छ । पहिले छानिएको बोटबाट उत्पादित बीउद्वारा उम्रेका सबै नै बोटलाई पछि मूल बीउवृद्धिको लागि अनुपयुक्त ठहर्‍याइन्छ । यसरी मूल बीउ उत्पादनको लागि धेरै वर्ष लाग्ने र सो अवधिभित्र कुनै पनि बेला कीरा वा माटोद्वारा रोग सर्न सक्ने सम्भावना भएकोले रोग फैलन नसक्ने अर्थात् रोग सर्ने सम्भावना कम भएको ठाउँमा मात्र मूल बीउ उत्पादन कार्य हुनुपर्दछ ।

(ख) मास सेलेक्सन : यो तरीका विशेष गरी बीउको स्वस्थ स्तर कायम राख्नको लागि उपयुक्त छ । आलु बाली खेतमा रहेकै बेलामा बारम्बार निरीक्षण गरी आँखाले ठम्याउन सकिने रोगका लक्षणहरु भएका जे जति बोटहरु छन् सबैलाई उखेलिन्छ । आवश्यकता परेमा शंकास्पद बोटका पातहरुलाई प्रयोगशालामा समेत जाँच गरिन्छ । रोग सार्ने कीराहरुको संख्या कम भएको ठाउँमा र रोगग्रस्त बोटहरु कम संख्यामा मात्र भएको अवस्थामा यो तरीका बढी उपयुक्त हुन्छ । यस तरीका द्वारा बीउ उत्पादनको लागि प्रयोग गरिने बीउमा शुरुमा नै स्वस्थ नभएको

खण्डमा स्वस्थता कायम राख्न नसकिने हुनाले आवश्यकतानुसार नयाँ स्वस्थ बीउको प्रयोग गर्नु आवश्यक हुन्छ । यस तरीकालाई रोगग्रस्त बोटहरको छनौट वा निगेटव सेलेक्सन (Negative Selection) पनि भनिन्छ । यसै तरीकाबाट अति स्वस्थ स्तरका मूल वा आधार बीउलाई वृद्धिगरी व्यापारिक प्रमाणित बीउ उत्पादन गरिन्छ । हास रोगको सम्भावना धेरै भएको ठाउँमा अर्थात् बालीमा २% भन्दा बढी भाइरसग्रस्त बोटहरु भएमा यस तरीकालाई अपनाउनु उपयुक्त मानिदैन ।

(ग) **कलमीबाट बीउवृद्धि** : विनाशकारी ब्याक्टेरिया वा दुसीबाट ग्रस्त भएमा वा बीउ आलु छिटो वृद्धि गर्नुपर्ने अवस्थामा क्लोनल सेलेक्सनको शुरुमा आलुको बोटबाट कलमी लिएर बीउ वृद्धि गरिन्छ ।

भाइरसमुक्त बीउहरु ऐना वा जाली घरमा गमलामा छुट्टाछुट्टै रोपिन्छ । बोटहरु १५ से.मि. जति अग्लो भएपछि भाइरसको जाँच गरिन्छ र हाँगाहरु बढी पार्न बोटको टुप्पा काटिन्छ । माउ आलुको फेदको टुप्पालाई प्रयोगशालामा विभिन्न रोगको आशंकाबारे जाँच गर्न सकिन्छ । ८-१० से.मि. लामा हाँगाहरु सफा र लाग्ने चक्कुले काटिन्छ र काटिएको हाँगाको एक टुक्रा काटी रोगका जीवाणुहरुको कल्चर प्रविधिद्वारा आवश्यक जाँच गरिन्छ र केही हप्ताको लागि काटिएका हाँगाहरुलाई आर्द्र ठाउँमा प्लास्टिकको थैलामा राखी छोडिन्छ । रोगमुक्त टुक्राहरुमा सबभन्दा नयाँ दुई पात मात्र बाँकी राखी ५ मि. मि. जालीबाट छिर्ने र ३ मि.मि. जालीबाट नछिर्ने रोडाको खस्रो धुलो बालुवामा रोपिन्छ । कलमी रोप्ने बालुवा ५-६ से.मि. गहिरो हुनुपर्दछ र कलमीको फेदलाई सेराडिक्सको धुलोमा चोप्न सकिन्छ । रोगको जाँच गर्नु नपरेमा कलमीहरुलाई काट्नासाथै पनि रोप्न सकिन्छ । कलमीहरुलाई कुहुन नदिन रोप्ने बालुवा फर्माल्डिहाइड प्रयोग गर्नु बेस हुन्छ । बालुवालालाई चिसो राख्ने गरी बराबर पानी दिनुपर्दछ र पानी नजम्ने गरी तर्काउने व्यवस्था हुनु पर्दछ । करीब २१° से. तापक्रममा कलमीहरुलाई चाँडै सर्जन र रोपेको करीब १० दिनपछि जराहरु निस्केपछि कलमीहरुलाई प्लाष्टिकका भाँडाहरुमा सारिन्छ र १०-१५ दिनपछि राम्ररी जराको वृद्धि भइसकेपछि खेतबारीमा रोप्न सकिन्छ । प्रत्येक माउ बोटका कलमीहरुलाई छुट्टाछुट्टै लाइनमा रोप्नुपर्दछ । यस तरीकाबाट प्रतिकलमीबाट सरदर ३ गेडा आलु उत्पादन हुन्छ र प्रत्येक माउ बोटबाट ३-४ महीनाभित्र १००-१५० कलमीहरु लिन सकिन्छ । यसरी ६-८ महीनाभित्र एउटा बोटबाट ३००-४५० गेडा वृद्धि गर्न सकिन्छ । कलमीलाई कुहुन सड्न नदिन काट्ने चक्कू रोप्ने तख्ता र बालुवाहरुमा आवश्यक औषधीको प्रयोग गर्नुपर्दछ र काम गर्ने मानिसले हात साबुनले राम्ररी सफा गर्नुपर्दछ । काठको चार कुने फ्रेम र आस्बेटस पाटा प्रयोग गरी बालुवा राख्ने तख्ता वा किस्ती निर्माण गर्न सकिन्छ ।

(घ) स्वस्थ आलुको आँखाबाट बीउवृद्धि : हेर्दा स्वस्थ र ठूला आलुहरु छानी आवश्यक औषधी-उपचार गरी प्रत्येकमा नम्बर लगाइन्छ । प्रत्येक आलुबाट एक-एकवटा आँखा खोपेर निकालिन्छ । आलु सुषुप्तावस्थामा रहेको भए दुसा निकाल्न आवश्यक उपचार गरी आलुका आँखाहरुलाई नम्बरअनुसार लाइनमा रोपिन्छ । आँखाबाट बोट उम्रेपछि रोगका लक्षणहरु देखिएमा वा प्रयोगशालामा पातको जाँच गर्दा रोगी ठहरिएका आँखामा माउ आलुलाई बीउ उत्पादनको लागि प्रयोग गरिदैन र अन्य स्वस्थ बोटहरु भएका आँखाका माउ आलुलाई क्लोनल सेलेकशन तरीकाद्वारा बीउवृद्धि गर्न उपयोग गरिन्छ ।

कृषकस्तरमा पनि यस्तै प्रविधिद्वारा स्वस्थ बीउ वृद्धि गर्न सकिन्छ । स्वस्थ देखिएका ठूला आलुहरुलाई चार टुक्रा पारी साधारण रोपाइँमा भन्दा दोब्बर दूरी राखी रोप्नु पर्दछ । यदि एक बीउ आलुको चार टुक्राबाट उम्रेका बोटहरुमध्ये कुनै एक मात्र पनि रोगी देखिएमा चारै बोट उखेलिन्छ । पछि जातीय लक्षण राम्रो भएका, राम्ररी बढेका र वृद्धिमा एकरूपता देखिएका इकाइहरुमा लट्ठी गाडेर चिन्ह लगाइन्छ र खनेपछि राम्रा बीउ आलुहरु स्वस्थ बीउ वृद्धिको लागि राखिन्छ ।

(ङ) द्रुत प्रजनन प्रविधि :- यस प्रविधिबाट माथि उल्लेख गरिएको तरीकाहरु भन्दा कम समयमा नै भरपर्दो अवस्थामा धेरै परिमाणमा स्वस्थ बीउ आलु उत्पादन गरिन्छ । यी प्रविधि खर्चिलो भएता पनि बीउको गुणस्तर भने उच्चकोटिको हुने देखिएको छ । यस प्रसारण प्रविधिलाई टिस्यू कल्चर प्रविधिले चिनिन्छ । अहिलेका परिवेशमा यस प्रविधिको महत्त्व निकै बढ्दै गएकोले यसबारे विस्तृत जानकारी तल दिइएको छ ।

५. टिस्यू कल्चर प्रविधिबाट स्वस्थ बीउ आलु उत्पादन

टिस्यू कल्चरको परिचय :

बोट विरुवामा कुनै प्रजननशिल भाग जस्तै मूना, पात, डाँठ अथवा जराको सानो अंशबाट नियन्त्रित वातावरणमा कम समयमा धेरै विरुवाहरु उत्पादन गर्ने प्रविधिलाई टिस्यू कल्चर भनिन्छ । विशेषतया वानस्पतिक तरिकाले प्रजनन गरिने बोट विरुवाहरुमा यस प्रविधि लागु गरेर छिटो छिटो एकै नासका विरुवाहरु तयार पार्न सकिन्छ । कुनै पनि बोटको जात आवश्यकता अनुसार उपयुक्त तथा पौष्टिक खाद्य तत्वहरु समावेश गरी शिशा वा प्लाष्टिकको भाँडोमा कीटाणु रहित वातावरणमा प्रकाश, सापेक्षिक आद्रता र तापक्रमलाई नियन्त्रित गरी बोट विरुवाहरु हुर्काउन र बढाउन सकिन्छ । उच्च कोटीको विरुवाहरुको जातीय शुद्धता धेरै वर्ष सम्म कायम गरि राख्नुको साथ साथै तिनीहरुमा लागेका भाइरस जस्ता खतरनाक रोगहरु उन्मुलन गरी उत्पादकत्वमा बृद्धि ल्याउन पनि टिस्यू कल्चर प्रविधिको उपयोग गर्न सकिन्छ ।

कृषिमा टिस्यू कल्चरको महत्व :

वानस्पतिक तरिकाले प्रजनन गरिने कुनै पनि बालीलाई टिस्यू कल्चर प्रविधिको प्रयोग गरेर भनेको बेलामा चाहिएको संख्यामा उच्च कोटीको बोट विरुवाहरु तयार पार्न सकिन्छ । त्यसकारण कृषिमा टिस्यू कल्चरको महत्व अत्यन्त ठूलो छ । विशेषतः वागवानी बालीहरु जस्तै फलफूल, फूल तथा आलु जस्ता तरकारीहरु वानस्पतिक तरिकाले प्रजनन गरिने हुँदा यिनीहरुका महत्वपूर्ण जातका बोटहरु द्रुततर गतिमा वृद्धि पार्न टिस्यू कल्चर प्रविधिको प्रयोग गर्न सकिन्छ । भाइरस जस्ता अति खतरनाक रोगले बाली नालीमा निकै क्षति पुऱ्याउने र यिनीहरुको उन्मुलन रसायनिक र भौतिक तरिकाबाट सन्तोषजनक तवरले गर्न नसकिने तर टिस्यू कल्चर प्रविधिको प्रयोग गरेर भाइरस उन्मुलन गर्नुको साथै भाइरस मुक्त बोट विरुवाहरु उत्पादन गरी रहन सकिने हुनाले कृषि क्षेत्रमा यस प्रविधिले पुऱ्याएको योगदान अतिनै ठूलो मान्नु पर्दछ ।

आलुमा टिस्यू कल्चरको विशेष महत्व :

हरेक वर्ष लगातार पुरानै बालीबाट बीउ आलु छानेर प्रयोग ल्याई रहँदा उत्पादनमा ठूलो ह्रास आउँछ । प्रायजसो यस्तो ह्रास आउनुको मुख्य कारण भाइरस रोग नै हो । आलु एक यस्तो बाली हो जसमा आलु नै बीउको रूपमा प्रयोग गरिने हुनाले भाइरस रोग पुरानो पुस्ताबाट नयाँमा सदैँ आउँछ र उत्पादकत्वमा ठूलो ह्रास ल्लाउँछ । यसकारण मेरिष्टेम टिस्यू कल्चर प्रविधिद्वारा आलुमा लाग्ने भाइरस रोगलाई निराकरण गरी भाइरस मुक्त प्रि-बेसिक बीउ आलु बनाउन सकिन्छ ।

आलु बालीको प्रजनन टिस्यू कल्चरबाट गरिँदा निम्न फाईदाहरु लिन सकिन्छ :

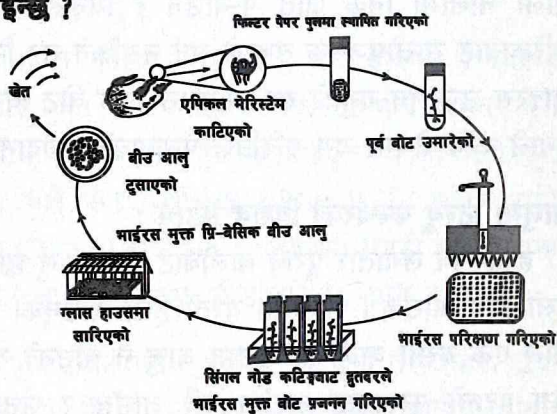
१. मेरिष्टेम टिस्यू कल्चर प्रविधिबाट उत्पादित विरुवाहरु भाइरस रोग मुक्त हुनुको साथै उत्पादकत्वमा वृद्धि हुन्छ ।
२. कुनै विरुवाको सानो अंशबाट पनि कम समयमा धेरै विरुवा उत्पादन गर्न सकिन्छ ।
३. विरुवालाई धेरै वर्षसम्म संचित गरि राख्न सकिन्छ ।

प्रि-बेसिक बीउ आलु भनेको के हो ?

विगत केही वर्ष तथा नेपालमा टिस्यू कल्चर र रोग परीक्षण प्रविधिको प्रयोग गरी उच्च कोटीको रोग मुक्त स्वस्थ बीउ आलुको उत्पादन हुँदै आई रहेको छ । भाइरस र अन्य रोबाट मुक्त पारिएको उन्नत आलुको बोटलाई टिस्यू कल्चर प्रविधिद्वारा द्रुत दरले प्रजनन गरी लाही कीरा छिर्न नसक्ने शीशा घर वा जाली घर भित्र कीटाणु रहित माटो र बालुवाको मिश्रणमा उमारिएका साना आलुका दानालाई प्रि-बेसिक वा पूर्व मूल बीउ आलु भनिन्छ । परम्परागत बीउ आलु भन्दा प्रि-बेसिक बीउ आलु ज्यादैँ नै स्वस्थ हुने हुनाले त्यसबाट निकालिएका बीउ धेरै उत्पादनशील हुन्छन् । बीउ आलुको प्रजनन वानस्पतिक तरीकाले गरिने हुनाले भाइरस जस्ता रोगहरु माउ बोटबाट आलुमा सर्ने र

रोगी आलु रोप्दा भाइरसको मात्रा पूनः थपिदै जाने हुनाले यस्ता बीउको उत्पादकत्वमा द्रुत गतिले हास आउँछ । भाईरस रोगले ग्रस्त भै सकेको आलुलाई बीउको रूपमा प्रयोग गर्न उपयुक्त हुँदैन । यसको सट्टा प्रि-बेसिक बीउ आलुबाट निकालिएका स्वस्थ मूल बीउ आलुहरु प्रयोग गर्नु पर्छ । सिफारिश गरिएको उन्नत खेती प्रविधि अपनाई प्रि-बेसिक बीउबाट बीउ बृद्धि गरिएमा यसबाट धेरै वर्षसम्म गुणस्तरयुक्त बेसिक बीउ आलु पर्याप्त मात्रामा उत्पादन गर्न सकिन्छ । जसको प्रयोगबाट आलुको राम्रो उत्पादन लिन सकिन्छ ।

प्रि-बेसिक बीउ आलु कसरी बनाइन्छ ?



चित्र नं. १७ : प्रि-बेसिक बीउ आलुको उत्पादन स्कीम

प्रि-बेसिक बीउ आलुको उत्पादन स्कीम चित्र नं. १७ मा प्रस्तुत गरिएको छ । यस स्कीम अनुसार उन्नत जातका आलुका बोटलाई भाईरस रोगबाट मुक्त पार्न सबभन्दा पहिले बीउ आलुलाई ३७ देखि ३९ डिग्री सेल्सियस उच्च तापक्रममा २ हप्ता सम्म टुसाउन दिइन्छ । टुसाका टुप्पालाई काटी साबुन पानीले धोएर सफा पारी सकेपछि सतहका कीटाणु रहित क्लिन बेन्चमा राखेर स्टाराईल डिस्टिल पानीले कमसेकम तीन पल्ट धोई स्टेरिस्कोपिक माइकोस्कोपको सहायताले अति मसिनो टुप्पा याने (०.२-०.३ मि.मि. मोटो) एपिकल मेरिस्टेमलाई काट्नु पर्छ र तुरुन्त सबै तत्व समावेश भएको भोल एम. एस. (तालिका १) मिडियामा फिल्टर पेपरको पुलमाथि रोपीदिनु पर्छ । यसलाई इन्कुवेशन कोठामा २०२ डिग्री सेल्सियस तापमान र २००० लक्सको प्रकाश मुनि हालि दिनु पर्छ । एक दुई हप्ता पछि मेरिस्टेम हरियो भएर आउँछ र अरु चार देखि छ हप्ता पछि डाँठ र पात उम्रेर आउँछ । यसलाई अनि अगर (ठोस) मिडियामा सारी दिनु पर्छ । यसबाट केही हप्ता पछि सानो आलुको बोटको श्रृजना हुन्छ । यस बोटलाई नोडल कटिडबाट सीमित मात्रामा प्रजनन गरिन्छ र डास्-ईलाइजाको प्रविधि प्रयोग गरेर भाइरस रोगको जाँच गरिन्छ । भाईरस रोगहरुबाट मुक्त भएको प्रमाणित भै सकेपछि मात्र यसलाई सिंगल नोड कटिडको प्रविधिबाट द्रुततर गतिले प्रयोगशालामा प्रजनन गरिन्छ ।

तालीका - १४

मुरासीगे तथा स्कूग (एम.एस) मिडियममा समावेश यौगिक अंश

यौगिक पदार्थ

मात्रा (मि. ग्रा. प्रति लिटर)

क्याल्सियम क्लोराईड ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	४४०.००
कोवाल्ड क्लोरोईड ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	०.०२५
कपर सल्फेट ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	०.०२५
फेरस सोडियम इ. डि. टि. ए.	३६.७०
बोरिक एसिड (H_3BO_3)	३६.७०
पोटासियम डाई हाईड्रोजन फोस्फेट (KH_2PO_4)	१७०.००
पोटासियम आयोडाईड (KI)	०.८३
पोटासियम नाईट्रेट (KNO_3)	१९००.००
म्याग्नेसियम सल्फेट ($\text{HgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	३७०.००
म्यागानिज सल्फेट ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	२२.३०
सोडियम मोलिवडेट ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	०.२५
एमोनियम नाईट्रेट (NH_4NO_3)	१६५०.००
जिंक सल्फेट ($\text{ZnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	८.६०
ईनोसिटल (Inositol)	१००.००
निकोटिनिक एसिड	०.५०
थायमिन हाईड्रोक्लोराईड	०.१०
पाईरीडोक्सीन हाईड्रोक्लोराईड	०.५०
लाईसिन	२.००
क्याल्सियम पेन्टोथिनेट	२.००
जिब्रेलिक एसिड	०.२५
सुकोज	३००००.००

भाईरस मुक्त बोटहरु टेष्ट ट्यूव भित्रै उमारिएका हुन्छन् । यिनीहरुको द्रुततर प्रजनन इन्कुवेशन रुपमा गरिन्छ । उचित प्रकाश, तापक्रम र सापेक्षिक आद्रतामा आलुका जात हेरिकन एक बोटबाट दश बोट निकाल्न ३ देखि ६ हप्ता लाग्छ । प्रशस्त मात्रामा प्रजनन गरि सकेपछि यिनीहरुलाई लाही कीरा छिर्न नसक्ने शीशा घर वा जाली घर भित्र रसायनिक प्रकृयाद्वारा स्टेरिलाईज गरिएको १ भाग माटो र २ भाग मसिनो बालुवाको मिश्रणमा १०x२० से. मि. को दूरीमा रोपिन्छ र यू. भी. किरणले स्टेरिलाइज्ड गरिएको पानीले सिंचित गरिन्छ । तीन चार महीना पछि यी बोटहरुबाट प्रि-बेसिक बीउ आलु उत्पादन गरिन्छ ।

टेस्ट ट्यूबमा साना बोटहरूको साटो शिशाको भाँडो (कल्चर फ्लास्क) मा सुक्ष्म बीउ आलु नै पनि उत्पादन गर्न सकिन्छ । यसको लागि एम. एस. मिडियामा ३ दखि १० मिलिग्राम प्रति लिटर बेन्जिल आडेनीन भन्ने बृद्धि नियन्त्रक पदार्थ र ८ प्रतिशत सुकोज (चिनी) समावेश गरी भाईरस मुक्त ग्रन्थीका टुक्राहरू सुताएर रोपिन्छ र ग्रोथ चेम्बर वा ईन्क्यूवेशन रुपमा दिन रात एकै नासको २० डिग्री सेल्सियस तापमान कायम गरी चार महीनासम्म राखिन्छ । यसरी फ्लास्कमा उत्पादन गरिएका सुक्ष्म बीउ आलुबाट पनि शिशा घर वा जाली घरमा प्रि-बेसिक बीउ आलु उत्पादन गर्न सकिन्छ ।

काठमाडौं उपत्यकाको आवहावामा प्रि-बेसिक बीउ आलुको उत्पादन वर्षको दुई पल्ट गर्न सकिन्छ । शिशा घर वा जाली घरमा पहिलो पल्ट माघ-फाल्गुणमा रोग मुक्त साना बिरुवाहरू सारिन्छ र जेष्ठ, आसाढ ताका प्रि-बेसिक बीउहरू उत्पादन गरिन्छ । यो फसललाई मुख्य फसल मानिन्छ । दोस्रो पल्ट बिरुवाहरू भदौ, असोजमा सारिन्छ र मंसिर पुष तिर फसल लिइन्छ । शिशा घर वा जाली घरमा सार्नु भन्दा करीब तीन महीना अगाडी देखि नै प्रयोगशालामा माउ बोटहरू छुट्याई डास इलाइजा प्रविधि द्वारा ६ किसिमका भाईरसहरू क्रमशः ए, एम, एस, एक्स, वाई र लिफरोलको परीक्षण गरिन्छ र यी मध्ये कुनै पनि भाईरस मौजुद नभएको खण्डमा मात्र साना बोटहरूलाई सिंगल नोड कटिड विधिद्वारा द्रुततर गतिमा प्रजनन गरिन्छ । एकै मौसममा करीब २०,००० रोग मुक्त साना बिरुवाहरू उत्पादन गरी शिशा घरमा सारिन्छ र आलुका दाना लागि सके पछि पुनः पात र डाँठका नमूनाहरू संकलन गरी भाईरसहरूको जाँच गरिन्छ । यसरी आलुमा लाग्न सक्ने ६ किसिमका कुनै पनि भाईरस तथा अन्य रोग सार्ने किटाणु नभएका बोटहरूबाट मात्रै प्रि-बेसिक बीउ आलु उत्पादन गरिन्छ ।

प्रि-बेसिक बीउ आलुको भण्डारण र वितरण :

साधारणतया जेष्ठ, आषाढ तिर उत्पादन गरिएका प्रि-बेसिक बीउ आलुलाई पुष, माघ सम्म ३ डिग्री सेल्सियसमा शित भण्डारणमा भण्डारण गरिन्छ र छरिएको प्रकाशमा टुसाई सकेपछि माघमा पहाड र उच्च पहाडमा रोप्नको लागि वितरण गरिन्छ । त्यस्तै मंसिर, पौष तिर उत्पादन गरिएका प्रि-बेसिक बीउ आलुलाई आश्विनसम्म शित भण्डारमा राखी छरिएको प्रकाशमा टुसाई सकेपछि कार्तिक महीनामा तराई वा उष्ण प्रदेशमा रोप्नको लागि वितरण गरिन्छ । खास गरि प्रि-बेसिक बीउ आलु प्रशिक्षण पाइसकेका बीउ आलु उत्पादक समूहलाई दक्षको रेखदेखमा मूल बीउ आलु उत्पादन गर्नको लागि वितरण गरिन्छ । केही प्रि-बेसिक बीउ आलु भने नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद र कृषि विभाग अन्तर्गतका वागवानी फार्महरूमा स्वस्थ मूल बीउ प्रजननको लागि पठाइन्छ । खेतबारीमा राम्ररी सुपरीवेक्षण गरिएको खण्डामा यी प्रि-बेसिक बीउ आलुबाट उच्च पहाडी क्षेत्रमा १०-१२ पल्ट सम्म तथा पहाडी र तराई क्षेत्रमा क्रमशः ७-८ र ४-५ वर्ष सम्म गुणस्तरयुक्त स्वस्थ बीउ आलु उत्पादन गरिरहन सकिन्छ ।

६. बीउ उत्पादन प्रविधिमा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु

नेपाली कृषकहरुले बीउ र खायन आलु उत्पादन तथा भण्डारणमा विशेष फरक मानेको पाइँदैन। धेरैजसो कृषकहरुले राम्रा र ठूला आलुहरु बिक्री गरी वा खाई सकभर साना आलु बीउको रूपमा प्रयोग गरेको पाइन्छ। बीउ खरीद गरी लगाउने कृषकहरुले पनि बीउको लागत कम पार्न सकभर साना आलुहरु नै बीउको लागि उपयुक्त ठानेका हुन्छन्। टुसा आएपछि कुनै पनि आलुलाई बीउको रूपमा प्रयोग गर्न सकिने धारणा छ जसबाट प्रयोग गरिएको मलजलको पूरा उपयोग हुने र उत्पादन राम्रो हुने आशा गर्न सकिँदैन। अतः बीउ आलु उत्पादन कार्यमा निम्न कुराहरुमा विशेष ध्यान पुऱ्याउनु आवश्यक छ :

(१) स्वस्थ बीउ र स्वस्थ जग्गा

आफ्नै प्रयोगको लागि वा व्यावसायिक स्तरमा आलु खेती गर्दा बीउ आलु र खायन आलु उत्पादनको लागि अलग-अलग व्यवस्था गर्नु अति आवश्यक छ। जे जस्तै प्रविधि अपनाए पनि प्रयोग गरिने बीउको गुणस्तरले उत्पादनको गुणस्तरमा विशेष प्रभाव पार्ने हुनाले बीउ उत्पादक कृषकहरुले भरपर्दो सुत्रबाट मात्र बीउ उपलब्ध गर्नुपर्दछ।

आलुको गेडा तथा माटोबाट सर्ने खैरो पीपचक्के, ऐंजेरु, धूले दाद, कालो खोस्टे नेम्याटोड आदि रोग लागी बाली नष्ट हुनुका साथै माटो समेत रोगी हुन जाने सम्भावना भएकोले साधारणतया २-३ वर्षको घुम्ती बाली पद्धति अपनाएर आलु खेती विशेष गरी बीउ उत्पादन गर्नुपर्दछ। बीउ आलु उत्पादन गरिने जग्गामा अघिल्लो बाली अन्न वा कोसे बाली लागेको हुनुपर्दछ। यसबाट रोगव्याधिको नियन्त्रणको साथै रोग सर्ने नामो आलुको नियन्त्रण पनि हुन जान्छ। बीउ उत्पादन गर्ने जग्गा साधारण आलुखेती गर्ने जग्गाबाट कम से कम २०-२५ मिटर टाढा हुनु वांछनीय छ। हावा चल्ने दिशा हेरी साधारण आलु खेतीको जग्गाबाट बीउ आलु खेतीको जग्गा अगाडीतिर हुनुपर्दछ अर्थात् हावाले साधारण आलु खेती गरिएको जग्गाबाट लाही कीराहरु बीउ आलु खेती गरिएको जग्गामा ल्याउन नसक्ने हुनुपर्दछ।

(२) बीउ उत्पादनको लागि विशेष खेती प्रविधिहरु

(क) कलिलो बोटको तुलनामा छिप्पिएको बोटमा भाइरसलाई अवरोध गर्न सक्ने क्षमता बढेको हुन्छ। छिप्पिन लागेको पातहरुमा लाही कीराको लागि आवश्यक पोषण तत्वहरु कमी हुने हुनाले लाही कीराले कलिला पातहरुबाट रस चुस्न बढी मन पराउँछन्। अतः लाही कीराको संख्या अधिकतम सीमा पुग्ने बेलासम्म बालीलाई छिप्पिन दिन राम्ररी टुसाउको बीउ प्रयोग गरी चाँडै आलु रोप्नुपर्दछ र नाइट्रोजन मल पनि ठीक मात्रामा मात्र प्रयोग गर्नुपर्दछ।

(ख) बीउ आलु उत्पादनमा बढीभन्दा बढी बीउ लायक मध्यम साइजका आलुहरु उत्पादन गर्ने उद्देश्य हुन्छ। साधारणतया कम दूरीमा रोपिएका ठूला बीउ आलुमा बढी संख्यामा मुख्य डाँठहरु हुने भएकोले प्रतिबोट बढी संख्यामा मध्यम आकारका आलुहरु फाल्दछन्। अतः बीउ आलुमा सकभर बढी टुसा निकाल्न आवश्यक व्यवस्था गर्नुपर्दछ र बीउको साइजअनुसार रोप्ने दूरी घटी या बढी पार्नुपर्दछ। साधारणतया बीउ आलु उत्पादनको लागि साधारण आलु उत्पादनको तुलनामा प्रतिहेक्टर बीउको परिमाण बढी हुनुपर्दछ।

(ग) बढी मलले विशेष गरी नाइट्रोजन युक्त रासायनिक मलले बोटको वानस्पतिक वृद्धिको अवधिलाई लामो पार्नुको साथै आलुको गेडालाई ठूलो पार्ने हुनाले साधारण खेतीको तुलनामा बीउ आलु खेतीमा नाइट्रोजन मलको प्रयोग कम मात्रामा हुनुपर्दछ। माटोको उर्वरा शक्तिले आवश्यक मलको मात्रामा प्रभाव पार्दछ। नेपालमा भौगोलिक हावापानी र माटोको बोटको विविधताले गर्दा भिन्न भिन्न क्षेत्रमा आवश्यक मलको मात्रा फरक फरक पर्न सक्दछ। तैपनि साधारणतया तराईमा १०० किलो नाइट्रोजन, १०० किलो फेस्फेट र ६० किलो पोटाश प्रतिहेक्टर र पहाडमा यसै अनुरूप ८०, ८० र ६० किलो प्रतिहेक्टर प्रयोग गर्नुपर्दछ। सकभर यसको आधा मात्रा पाकेको प्रंगारिक मलबाट पूर्ति गर्नु उचित हुन्छ। नाइट्रोजन र पोटाशको परिमाण सन्तुलित नभएमा अर्थात् कुनै एक बढी वा घटी भएमा लाही कीराको प्रकोप बढ्न जान्छ।

(घ) मलखादको कमी वा सिंचाइको अभावबाट निर्वल भइ पहेलिएका बोटहरुमा लाही कीराको बढी आक्रमण गर्दछ। उपयुक्त मात्रामा चिसानको अभावमा बोटमा रस बाक्लो भएमा लाही कीराको वृद्धिको लागि बढी उपयुक्त हुन जान्छ। अतः बोटलाई बलियो अवस्थामा राख्न आवश्यकतानुसार मलजलको प्रबन्ध गर्नु आवश्यक हुन्छ।

(ङ) आलुको बोक्रा राम्ररी छिपिन दिन आलु खन्नुभन्दा १०-१५ दिनअगावै सिंचाइ रोकिदिनुपर्दछ। पहाडी क्षेत्रमा सकभर माटो गीलो नभएको समयमा पारी आलु खन्नुपर्दछ। आलु खनेपछि हावामा राम्ररी सुकाई केलाई सानो ठूलो छुट्याई आवश्यक परेमा औषधी उपचार गरेर मात्र बीउ आलु भण्डारण गर्नुपर्दछ।

(च) लाही कीरालाई पहेंलो रंगले आकर्षण गर्ने हुनाले बीउ आलु बालीनजीकै पहेंलो फूल फल्ने खालका बालीहरु हुनु हुँदैन र त्यस किसिमका फारपात भएमा फुल फुल्नुभन्दा पहिले नै उखेली दिनुपर्दछ। तराईमा बीउ आलुको प्लट तोरी बालीबाट टाढै राख्नु पर्दछ।

(३) रोगव्याधिको नियन्त्रण

(क) भण्डार देखि नै रोगव्याधिको नियन्त्रण शुरु हुनुपर्दछ। भण्डारमा आलुको पुतली, आलुको टुसामा लाही कीरा लाग्ने भएमा कीटनाशक औषधी प्रयोग गरी उचित भण्डार व्यवस्था मिलाउनुपर्दछ। बीउ आलुलाई स्वस्थ राख्ने किसिमका सबै उपायहरु अपनाउनुपर्दछ।

(ख) माटोमनि हुने काट्ने कीरा, खुम्रे, कमिला आदिको प्रकोप भएमा जग्गा तयार गर्ने बेला अर्थात् आलु रोप्नुभन्दा पहिले नै क्लोरोडेन, हेप्टाक्लोर वा एल्डीन धूलो औषधीहरु माटोमा मिसाउनुपर्दछ। यस्ता औषधीहरु प्रयोग गरी फलेका आलु खायनमा प्रयोग गर्न त्यति उपयुक्त नहुने हुँदा सकभर बीउमानै प्रयोग गर्नुपर्दछ। बोटमा चुस्ने कीराहरु विशेष गरी लाही कीराको नियन्त्रण गर्न थिमेट, फोरेट, डाइसिस्टन, टेमिक गेडा औषधीहरुमध्ये, कुनै एक सिफारिशअनुसार आलु रोप्नुभन्दा पहिले माटोमा हुल्नुपर्दछ र आवश्यकतानुसार पछि पनि दोहऱ्याउनुपर्दछ।

(ग) बोट उम्रिसकेपछि थोप्ले र पछौटे डढुवा रोग आदि र लाही, फड्के, खपटे कीरा आदिको नियन्त्रणको लागि सिफरिश अनुसार औषधीहरु बेला-बेलामा प्रयोग गर्नुपर्दछ।

(४) रोगिग (अनुपयुक्त बोट उखेल्ने)

बीउ आलु खेतीमा रोगग्रस्त तथा बेजातका बोटहरुलाई गेडासकित उखेलेर निर्मुल पार्ने कार्यले बीउमा स्वस्थता र शुद्धता कायम राख्नमा अति महत्वपूर्ण स्थान राख्दछ र यो प्रविधि स्वस्थ बीउ उत्पादनको लागि कम खर्चिलो, सजिलो र भरपर्दो उपाय पनि हो। स्वस्थ जातीय शुद्ध नदेखिएका सबै बोटलाई छानी उखेल्ने क्रियालाई रोगिग (Roguing) भनिन्छ। यस प्रविधिबाट धेरै हदसम्म बीउ आलुको स्वस्थता कायम राख्न सकिन्छ र पूर्णतया स्वस्थता कायम राख्न आवश्यकतानुसार प्रयोगशालामा बोटको जाँच गर्नु आवश्यक छ। रोगिग कार्यमा निम्न कुराहरुमा ध्यान दिनुपर्दछ :

(क) आलुको बोट उम्रिसकेपछि सकभर चाँडो रोगिगको कार्य थालिनुपर्दछ, जस द्वारा रोगी बोटबाट स्वस्थ बोटमा रोग सर्न नपाओस् र रोगी बोटले उपयोग गर्ने जग्गा र मलजल स्वस्थ बोटले उपयोग गर्न पाओस्। साधारणतया आलुको बोट १०-१५ से.मि. अग्लो भएपछि एक लाइनको बोटले अर्को लाइनको बोटलाई छुन थालनुभन्दा पहिले पहिलो रोगिग गर्नुपर्दछ। रोगका लक्षणहरु स्पष्ट भएमा बोट सानो छँदै उखेल्ने कार्य शुरु गर्न सकिन्छ। बराबर बाली निरीक्षण गरी आवश्यक परेमा अरु पटक पनि अर्थात् खन्ने बेलामा यो कार्य दोहऱ्याइरहनुपर्दछ। फूल फुल्ने जातमा वा ठाउँमा फूलको रंग र छाँटकाँट हेरी बेजातका बोटहरु उखेल्न सकिन्छ। भरखर उम्रेका साना कलिला बोट र केही ठूला भइसकेका बोटहरुको प्रकृति र रुपमा फरक पर्ने हुनाले रोगी बोट छानी उखेल्दा यस कुरामा विचार पुऱ्याउनुपर्दछ अर्थात् साना कलिला बोट अन्य बोटभन्दा फरक पऱ्यो भन्दैमा उखेल्न हुँदैन।

(ख) उखेलेको रोगी बोट तथा गेडाहरुलाई जथाभावी नफ्याकी एउटा-एउटा गरी उखेल्दै बोरामा जम्मा पाउँदै लग्नुपर्दछ। बोटहरुलाई खाल्टोमा पुरिदिनुपर्दछ र आलुका गेडाहरुलाई खानको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ।

(ग) सिंचाइ पछि वा बादल लागेको बेला बिहानको समयमा बोटहरु पुष्ट रहने हुनाले रोगी बोट छुट्याउन सजिलो पर्दछ ।

(घ) रोगिग गर्ने मानिसलाई रोगी तथा बेजातका बोटहरुको पहिचान गर्ने राम्रो ज्ञान हुनुपर्दछ । उखेलेको रोगी बोटलाई अन्य बोटहरूसँग लसपस गर्नु हुँदैन । रोगिग पर्ने मानिस आफैँ स्पर्शबाट फैलिने भाइरसहरु सार्ने माध्यम हुन सक्ने हुनाले बीउ आलु बारीको बीचमा अनावश्यक रुपमा जथाभावी हिड्नु हुँदैन । गोडमेल र माटो चढाउने बेलामा पनि यस कुरालाई ध्यानमा राख्नुपर्दछ ।

(ङ) रोगिग गर्नुभन्दा पहिले एक पटक लाही कीरा मार्ने औषधी छर्कनु बेस हुन्छ, जसबाट रोगिग गर्दा लाही कीरहरु रोगी बोटबाट स्वस्थ बोटमा उडेर जान नपाउनु ।

(च) एकनासले मलजल नलगाएको बालीमा बोटको उमार र वृद्धि एकनास नभई रोगी बोटको पहिचान गर्न असजिलो पर्ने भएकोले सबै जग्गामा एकनाससित मलजलको प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

७. “सीडप्लट” प्रविधि

मैदानी क्षेत्रमा सीड प्लट प्रविधिद्वारा बीउ उत्पादन गर्दा उपर्युक्त प्रविधिहरुको साथै केही विशेष प्रविधिहरु अपनाउनुपर्दछ ।

(क) कार्तिकको शुरुदेखि मध्यमसम्ममा आलु रोपिसक्नुपर्दछ ।

(ख) पौषको अन्त्यतिर जब लाही कीराको संख्या प्रति १०० पातमा २० पुग्न थाल्दछ भाइरस रोगको फैलावट हुन नदिन आलुका बोटहरुलाई उखेल्न थाल्नुपर्दछ । बोटलाई बीचमा पारी दुई खुट्टाले टचाप्य थिचि दुई हातले बोटको फेद समाई आलुको गोडा नआउने गरेर बोट उखेल्नुपर्दछ । आलुका बोटहरु उखेल्नुसट्टा फेदसम्म काट्न पनि सकिन्छ तर यसबाट बाँकी रहेको डाँठबाट पात पलाउने र काट्ने औजारद्वारा रोगी बोटबाट स्वस्थ बोटमा रोग सर्ने सम्भावना बढी हुन्छ । बोट उखेल्नु वा काट्नुभन्दा पहिले सिंचाइ रोकिदिनुपर्दछ । बोट उखेलेको १०-१५ दिनपछि आलुको बोक्रा छिप्पिएपछि खन्न थाल्नुपर्दछ ।

८. बीउ प्रमाणीकरण

पहिले नै उल्लेख भएबमोजिम आलुको गोडा नै बीउको रुपमा प्रयोग हुने, विभिन्न रोगहरु बीउ साथै जान सक्ने सम्भावना भएको र विशेष गरी एक पटक भाइरसग्रस्त भइसकेको बीउ भाइरसमुक्त हुन नसक्ने बरु एक बालीपछि अर्को बाली भन्नु बढी भाइरसग्रस्त हुँदै गएर बीउको उत्पादनशक्तिमा ह्रास हुँदै जाने हुनाले बीउ आलु वृद्धि कार्यक्रममा प्रमाणीकरणले विशेष महत्व राख्दछ । बीउ आलु प्रमाणीकरणका व्यवस्था तथा स्तर विभिन्न देश तथा क्षेत्रमा परिस्थितिअनुसार निश्चित गरिएको हुन्छ तर बीउ प्रमाणीकरणका मुख्य उद्देश्य यी हुन् :

- (क) भाइरस र अन्य रोगव्याधिबाट आलुलाई मुक्त राख्नु अर्थात बीउ आलुमा रोग तथा कीराबाट ग्रस्त बीउ आलुको परिमाण निश्चित हदभन्दा बढी हुन नदिनु ।
- (ख) आलुको जातीय शुद्धता कायम राख्नु ।
- (ग) बीउ आलुमा काटेको, फुटेको, खुइलिएको आलु वा अन्य कुराहरु जस्तै माटो, ढुंगा आदि निश्चित हदभन्दा बढी हुन नदिनु ।
- (घ) विनाशकारी रोग वा कीरा लाग्ने भनी घोषित गरिएका क्षेत्रहरुबाट बीउ अन्यत्र फैलननदिनु ।
- (ङ) बीउको रुपमा प्रयोग गरिने आलुको उचित शारीरिक अवस्था कायम राख्ने र उपयुक्त साइजको बीउ उत्पादन तथा प्रयोग गर्न लगाउने ।

बीउ आलु प्रमाणीकरणको लागि विभिन्न स्थितिलाई ध्यानमा राखी सरकारी अथवा निजी स्तरमा बीउ प्रमाणीकरण संस्थाको व्यवस्था गरिएको हुन्छ । बीउको स्तर कस्तो हुनुपर्दछ भन्ने कुरा ऐन-नियमद्वारा निर्धारित गरिएको हुन्छ र यसको जाँचको लागि जाँचकीहरु स्थायी वा अस्थायी रूपले नियुक्त गरिएका हुन्छन् । नेपालमा सुनियोजित रूपमा बीउ आलु प्रमाणीकरणको व्यवस्था हुन सकेको छैन बीउ प्रमाणीकरणको कार्यपद्धति निम्न बमोजिम व्यवस्था गरिएको हुनुपर्दछ :

- (क) बीउ प्रमाणीकरण संस्थाले आवश्यकतानुसार बीउ उत्पादन प्रविधिको विकास गरी बीउ उत्पादक कृषकहरुलाई आवश्यक सूचना तथा सुझाव प्रदान गर्ने व्यवस्था गर्नुपर्दछ । कुन स्तरको बीउमा कति नमूना संकलन गरी जाँच गर्ने, कति पटक निरीक्षण गर्ने आदि कुरा स्पष्ट हुनुपर्दछ ।
- (ख) बीउ उत्पादन कार्य थाल्नुभन्दा पहिले संस्थाका जाँचकीहरुले कृषकको जग्गाको माटोमा रोगव्याधिको जाँच र प्रयोग गरिने बीउको स्रोत र स्तरको जाँच गरेर मात्र कृषकलाई बीउवृद्धि कार्यक्रममा भाग लिन लगाउनुपर्दछ ।
- (ग) कृषकले सिफरिश गरिएको प्रविधि अनुसार बीउ उत्पादन गरेको छ, छैन, रोगव्याधिको प्रकोप के कस्तो छ, बालीमा जातीय मिश्रण छ, छैन, भाइरस कति प्रतिशत बोटमा लागेको छ र रोगिग गरेको छ, छैन आदि जाँच गर्न र कृषकलाई आवश्यक सुझाव दिन कृषकको खेतमा कम से कम दुई पटक निरीक्षण गरी सबै कुराबारे तथ्यांक लिनुपर्दछ । भाइरस रोग आँखाले ठम्याउन नसक्ने र आशंका लागेको भएमा पातहरुको नमूना संकलन गरी प्रयोगशालामा ल्याई जाँच गनुपर्दछ । बीउवृद्धि कार्यक्रममा सबै कुरा प्रयोगशालामा ल्याई जाँच गर्न सम्भव नहुने हुनाले कृषकको खेतमा निरीक्षणमा बढी भर पर्नु पर्ने

हुन्छ तर अति उच्च स्तरका बीउवृद्धि कार्यहरूमा आवश्यकतानुसार पातको नमूना संकलन गरी प्रयोशालामा जाँच हुनुपर्दछ ।

- (घ) बोटका पातहरू संकलन गरी प्रयोशालामा विभिन्न भाइरसका सिरमहरू प्रयोग गरेर भाइरस वाई, एक्स, एस र एमको जाँच गर्न सकिन्छ । ए ६ (A6) जातका आलुको पातलाई प्रयोग गरी भाइरस वाई र ए को पत्ता लगाउन सकिन्छ । लीफ रोल (पात दोब्रिने) भाइरसको लागि क्यालोज टेष्ट (Calose Test) द्वारा वा फइसलिस, धतुरो (*Physalis floridana*, *Datura stramonium*) सूचक बिरुवाहरू प्रयोग गरेर जाँच गर्न सकिन्छ । विभिन्न अन्य भाइरसहरूको लागि पनि सूचक बिरुवाहरूको प्रयोग गर्न सकिन्छ तर यस प्रविधिद्वारा बढी परिमाणमा नमूनाहरूको जाँच गर्न मुश्किल पर्दछ । सुपारी फूल (*Gomphrena globosa*) भाइरस एक्स र एसको लागि, बथुवा (*Chenopodium Quinoa*) भाइरस एसको लागि, रटजर जातको गोलभेंडा स्पीण्डल ट्यूबर भाइरसको लागि र गोलभेंडा भाइरस वाईको लागि सूचक बिरुवाहरू हुन् । सूचक बिरुवाको पातमा रोग भएको बोटको रस घिसेर, सारेर वा रोगी बोटको टुक्रा ग्राफटिंग गरेर रोग सारिन्छ । विकसित देशहरूमा यी भाइरस रोगहरू पत्ता लगाउन इलेक्ट्रोनिक माइक्रोस्कोप पनि प्रयोग गरिन्छ । यो वाहेक प्रयोगशालामा डास्-ईलाइजाको प्रविधि प्रयोग गरेर पनि भाइरस रोग पत्ता लगाउन सकिन्छ ।
- (ङ) लाही कीराको प्रकोपको विचार गरी आलु रोप्ने र विशेष गरी खन्ने समयको लागि बीउ प्रमाणीकरण संस्थाले विभिन्न ठाउँमा लाही कीराको संख्याको तथ्यांक संकलन गरी कृषकहरूलाई सतर्क गराउने काम गर्दछ ।
- (च) खेतमा निरीक्षण गर्दा बोटबाट मात्र रोगका लक्षणहरू थाहा पाउन सकिन्छ, त्यसैले आलुको रोग, साइज तथा अन्य विकृतिबारे जाँचबुझ गर्न आलु खनिसकेपछि एक पल्ट निरीक्षण गर्नु आवश्यक हुन्छ ।
- (छ) खेतमा निरीक्षण गर्दा स्पष्ट ठम्याउन नसकिएका भाइरसहरू र आलु बालीको पछिल्लो अवस्थामा लाग्न गएका भाइरसहरूको परिमाण थाहा पाउन आलु खनिसकेपछि आलुको गेडाहरूको नमूना संकलन गर्नुपर्दछ । यी आलुका गेडाहरूलाई सुषुप्यावस्था तोडी (१ मि.ग्रा. जिब्वरेल्लिक एसिड प्रतिलिटर पानीमा, १० मिनेट डुबाई) जाली घरमा वा भाइरस कम लाग्ने खेतमा लगाई भाइरसका लक्षणहरू आँखाले हेरी बीउको स्वस्थता र शुद्धताको स्तर पत्ता लगाइन्छ र आवश्यक परेमा प्रयोगशालामा जाँच गर्न सकिन्छ । अति उच्च स्तरको बीउ उत्पादन कार्यमा प्रतिहेक्टर कम से कम ४०० गेडा आलुका नमूनाहरू संकलन गर्नुपर्दछ । साधारणतया तल्लास्तरका बीउ उत्पादन कार्यमा आलु खनेपछि यो प्रविधि अपनाइँदैन ।

तालिका - १५

उदाहरणको लागि भारतमा बीउ आलुको स्तर र रोगको मान्य सीमा निम्नबमोजिम भारतीय स्टान्डर्ड इन्स्टिच्यूटद्वारा निर्धारित गरेको छ :

बीउको श्रेणी	बीउको स्तर	संलग्न संस्था	जातीय शुद्धता	रोगको मान्य सीमा प्रतिशतमा						
				लीफरोल कडा मोजाइक	नरम मोजाइक	जरामा गाँठा पार्ने जुका	सुनौला जुका	ऐंजेरु	खैरो पीप चक्के	स्व्याव
पहाडी बीउ	१. फाउन्डेशन बीउ	सरकारी वा निजी प्राविधिक संस्थाहरु	९९.९०	०.१	१.०	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०
	२. प्रमाणित ग्रेड 'ए'	पंजीकृत उत्पादकहरु	९९.७५	१.०	२.०	०.५	०.०	०.०	०.०	१.०
	३. प्रमाणित ग्रेड 'बी'	प्रमाणित उत्पादकहरु	९९.५०	१.५	२.५	१.०	०.०	०.०	०.०	१.५
मैदानी बीउ	१. फाउन्डेशन बीउ	सरकारी वा निजी प्राविधिक संस्थाहरु	९९.९०	०.१	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०
	२. प्रमाणित ग्रेड 'ए'	पंजीकृत उत्पादनहरु	९९.७५	१.०	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०	०.५
	३. प्रमाणित ग्रेड 'बी'	प्रमाणित उत्पादकहरु	९९.५०	१.५	०.०	०.०	०.०	०.०	०.०	१.०

- (ज) माथि उल्लेख भएका सबै कार्य सम्पादन भएपछि उपयुक्त ठहरिएका बीउको लागि स्वस्थता स्तर खोली सम्बन्धित कृषकहरूलाई प्रमाणपत्र प्रदान गरिन्छ ।
- (झ) बीउ प्रमाणीकरण व्यवस्थाको औचित्य र प्रभावकारिता पत्ता लगाउन बीउको लागि उपयुक्त ठहऱ्याइएका कृषकहरूबाट १०० वटा जति आलुका गोडाहरूको नमूना संकलन गरी केन्द्रीय स्तरमा बीउ प्रमाणीकरण संस्थाद्वारा नियन्त्रण केन्द्रमा लगाई निरीक्षण गरिन्छ । यसबाट जाँचकीहरूलाई अभ् बढी सक्षम र दक्ष पार्न र आवश्यक नीतिनिर्धारणमा सजिलो पर्दछ ।

७. नेपालमा स्वस्थ बीउ आलु उत्पादन तथा वितरण व्यवस्था

आलु अनुसन्धान कार्यक्रम र आलु विकास कार्यक्रमको संयुक्त तत्वबधानमा नेपालमा स्तरीय बीउ आलु उत्पादनको लागि आधारभुत व्यवस्थाहरूको थालनी गरि एका छन् । स्वस्थ बीउ उत्पादनका लागि उपयुक्त प्रणालिको खोजी र व्यवहारिक स्तर निर्धारण तथा नियन्त्रण तर्फ विशेष कार्यहरू संचालन भइरहेका छन् ।

आलु अनुसन्धान कार्यक्रम तथा आलु विकास कार्यक्रम संग सम्बद्ध सरकारी फार्महरूमा र उक्त कार्यक्रमहरूको निरीक्षणमा नीजी क्षेत्रहरूमा समेत समुहगत रुपमा उक्त कार्यक्रम मार्फतै मुल बीउ आलु उपलब्ध गरी त्यसबाट बेसिक बीउ- १, बेसिक बीउ-२, आदिको उत्पादन गरिन्छ । सबै क्षेत्रहरूमा उपयुक्त बमोजिम स्तर युक्त बीउ उत्पादन व्यवस्था नभई सकेको तर बीउको कमिलाई यथासक्य आपूर्ति गर्न बीउको लागि कम से कम आवश्यक स्तर कायम राखि कृषकहरूको बाली निरीक्षण तथा छनौट गरी प्रमाणित गर्ने काम भईआएको छ । रोगिग तथा बीउ उत्पादन प्रविधि समेत विचार पुऱ्याई खेती गरिएकोमा साधारण निरीक्षण गरी उपयुक्त ठहऱ्याइएका बालीबाट उत्पादित बीउ आलुलाई खेतमा निरीक्षण गरिएको बीउ भनिन्छ ।



भण्डार र ओसारपसार

आलु खेतिबाट पर्याप्त मात्रामा फाइदा उठाउन प्रतिएकाइ जग्गामा उत्पादन बढाउँदैमा पुग्दैन । ओसारपसार, भण्डारण, बजार व्यवस्था उचित भए मात्र आलु खेतीबाट बढीभन्दा बढी नाफा गर्न सकिन्छ तर नेपालमा यी सबै कुराहरु परम्परागत पद्धतिअनुसार नै संचालन भइरहेका हुनाले आलु खेती गर्ने कृषकहरुले आफ्नो उत्पादनबाट पूर्णरूपमा फाइदा उठाउन सकेको देखिदैन । फलस्वरूप बढी पूँजी लगानी गरी प्रतिएकाइ जग्गाको उत्पादन बढाउनुको सट्टा कम से कम सामग्री प्रयोग गरेर बढी से बढी जग्गा ढाक्ने प्रवृत्ति अधिकांश कृषकहरुमा पाइन्छ ।

१. आलु भण्डारणको महत्व तथा उद्देश्य

आलु खेतीको विकासमा विभिन्न समस्याहरुमध्ये बीउ तथा खाने आलु भण्डारण एउटा मुख्य समस्या रहेको छ । एकातिर बीउ आलु जोगाउने कठिनाइ, बीउ आलु महँगो हुने र समयमा चाहिँदो मात्रामा ठाउँसुहाउँदो जातका बीउ आलु फेला नपर्ने आदि कारणले गर्दा आलु खेतीको विस्तार तथा विकासमा बाधा देखिन्छ भने अर्कोतिर नेपालको भौगोलिक विविधताले गर्दा विभिन्न समयमा विभिन्न ठाउँमा आलु उत्पादन भइरहने भएर पनि न उपभोक्ताले उचित मूल्यमा एकनासले खाने आलु उपलब्ध गर्न सक्दछ न त कृषकले नै पर्याप्त फाइदा उठाउन सक्दछ । नेपालमा आलु खेतीको प्रशस्त सम्भावना भएर पनि आलु औद्योगिक कच्चा पदार्थको रूपमा खपत हुने कुरा त परै छ र साधारण खाने आलु पनि बेला-बेलामा देशका विभिन्न भागमा भारतबाट आयात हुने गरेको छ । नेपालकै उत्पादन पनि सस्तो भाउमा भारत गई भण्डारण भएर बढी मूल्य पर्ने बेलामा फर्कने गरेको पनि देखिएको छ । यातायातको सुविधा बढ्दै गएपछि उच्च पहाडी क्षेत्रबाट तल्ला भेगहरुलाई बीउको बिक्री-वितरण व्यवस्था मिलाउन सकिएमा भाग र आपूर्तिमा आवश्यक पनि केही सन्तुलन आउन सक्ला तर ठाउँ र हावापानी सुहाउँदो भण्डारण प्रविधि तथा सुविधाको विकासविना आलु बालीको समुचित विकास हुनु सम्भव देखिदैन । करेसाबारीमा आलु खेती गरियोस् अथवा व्यापारिक दृष्टिकोणले खेती गरियोस् आलु भण्डारण प्रविधिको ज्ञानविना आलु खेतिबाट फाइदा उठान मुश्किलै छ र आलुले औद्योगिक क्षेत्रमा प्रवेश गरेपछि भण्डारण अझ बढी महत्वपूर्ण हुन आउँछ ।

आलु भण्डारण मुख्य उद्देश्यहरु निम्न छन् :

(क) खाने आलु

१. आलुलाई चाउरिएर, टुसाएर अथवा कुहेर सडेर तौल घट्न नदिने ।
२. आलुलाई रोगव्याधिबाट रक्षा गर्ने ।

३. आलुमा टुसा आउन नदिने वा रोक्ने ।
४. पाक्ने गुण तथा स्वादमा घटियापन आउन नदिने ।
५. आलुलाई लामो अवधिसम्म उपभोग योग्य बनाइराख्ने ।
६. खन्ने बेलामा सस्तो मुल्यमा बिक्री गर्नुपर्ने समस्या समाधान गर्ने ।
७. औद्योगिक कच्चा पदार्थको रूपमा प्रयोग गर्न आलुमा आवश्यक गुणहरू कायम राख्ने ।

(ख) बीउ आलु

१. बीउ आलुको स्वस्थता तथा उम्रने शक्ति कायम राख्ने ।
२. रोप्ने बेलामा बीउमा उपयुक्त गुणहरू कायम राख्ने तथा विकास गर्ने ।
३. बीउ आलुलाई रोगव्याधिबाट बचाउने ।

२. भण्डारण गरिएको आलुमा हुने विभिन्न प्रक्रियाहरू

आलुको गेडा एउटा जीवित वानस्पतिक अंग भएको हुनाले भण्डारण गरिएको अवस्थाबाट प्रभावित भई आलुको गेडामा निरन्तर चलिरहने भौतिक तथा रासायनिक प्रक्रियाहरूले गर्दा आलुको अवस्था, गुण तथा तौलमा वांछित अथवा अवांछित असरहरू परिरहेका हुन्छन् । मुख्य प्रक्रियाहरू निम्नबमोजिम छन् र भण्डारणको उद्देश्य अनुरूप आलुमा हुनुपर्ने वांछित गुण कायम राख्न यिनै प्रक्रियाहरूलाई नियन्त्रण गर्नु आवश्यक छ ।

(क) सुषुप्तावस्था : साधारणतया आलु खनिसकेपछि केही हप्तादेखि महीनासम्म आलुका आँखाहरूबाट टुसा निस्कँदैनन् अर्थात् आलुमा विद्यमान वृद्धि अवरोधक रसायनले गर्दा आलु सुषुप्तावस्थामा रहन्छ । सुषुप्तावस्थाको अवधि समाप्त भइसकेपछि उचित तापक्रममा (4° से. भन्दा बढी) टुसाको वृद्धि हुन थाल्दछ र पानी बाफिएर उड्ने सतहको वृद्धि हुँदै जान्छ र श्वास-प्रश्वास क्रिया तेज हुन थाल्दछ । सुषुप्तावस्थाको अवधि आलुको जात, खन्दाखेरि आलु छिप्पिएको वा नछिप्पिएको, बाली लगाएको अवधिमा तापक्रमको स्थिति, भण्डारणको तापक्रम र आलुमा रोगव्याधि तथा चोटपटक आदिमा निर्भर गर्दछ । म्यालिक हाइड्राजाइड र सी. आई. पी. सी. जस्ता रासायनिक पदार्थको प्रयोगबाट सुषुप्तावस्थालाई लम्बाई टुसाको वृद्धिलाई रोक्न सकिन्छ । म्यालिक हाइड्राजाइड (हाइथेनोलेमाइन् वा सोडियम साल्टको रूपमा) प्रतिहेक्टर २.५ किलो १००० देखि १५०० लिटर पानी मिसाई आलु खन्नु भन्दा ३-५ हप्ता पहिले बोटहरूमा छरिन्छ र सी. आई. पी. सी. भण्डार भित्र प्रयोग गरिन्छ ।

(ख) श्वास-प्रश्वास : उपलब्ध अक्सिजन र तापक्रमको स्थितिअनुसार आलुमा श्वास-

प्रश्वास संचालन भइरहेको हुन्छ। आलुमा भएको स्टार्च (Starch) गुलियो पदार्थहरुमा (Sugars) परिवर्तन भइरहेको हुन्छ। सोही गुलियो पदार्थ अक्सिजनसँग मिल्दछ र यस क्रियाबाट पात, पानी र कार्बनडाइअक्साइडको उत्पत्ति हुन्छ। गुलियो पदार्थको अक्सिडेसनले गर्दा आलुको तौलमा घटी हुन आउँछ तर यो पानी बाफिएर घटी हुन आउने तौलको तुलनामा निकै कम मात्रामा हुन्छ। अतः श्वास-प्रश्वास क्रियाबाट उत्पन्न तापलाई कम पार्ने व्यवस्था नभएमा भण्डारणको तापक्रम अझ बढ्न गई पानी बाफिएर उड्ने क्रिया भन् तीव्रतर हुँदै जान्छ र बढी तापक्रमले श्वास-प्रश्वास क्रियालाई पनि अझ तीव्रतर पार्दछ।

आलु खनेर करीब एक महीनासम्म आलुको श्वास-प्रश्वास क्रिया निकै तीव्र हुन्छ (साधारण अवस्थाको ३-४ गुणा), नछिप्पिएको वा चोटपटक लागेको आलुमा श्वास-प्रश्वास क्रिया छिप्पिएको आलुमा भन्दा निकै बढी हुन्छ।

ग) पानी बाफिएर उड्ने : आलुमा करीब ८०% पानी हुन्छ र बाफिने क्रियाद्वारा पानीको मात्रा कम हुँदै जान्छ। भौतिक क्रियाद्वारा पानी बाफिएर उड्छ। यो क्रिया वातावरणको अवस्था (तापक्रम र सापेक्षिक आर्द्रता) र आलुको बोकाले बाफ छेक्न सक्ने शक्तिमा निर्भर गर्दछ। आलुको प्रतिकै सतहबाट छिप्पिएको बोकाले, काटिएको ठाउँ र टुसाबाट क्रमशः १:३००:१०० को अनुपातमा पानीको परिमाण बाफिएर उड्दछ। टुसाको वृद्धिको साथसाथै आलुबाट पानी बाफिने प्रक्रिया तीव्रतर हुँदै गएर आलु चाउरिन थाल्दछ र तौल पनि तीव्रतर रूपमा घट्न थाल्दछ। भण्डारण गरिएको आलुमा घट्न आउने तौलमध्ये ९०% आलुको पानी बाफिएर उडेर जानाले तौल घटेको हुन्छ। आलुको बोकाले बाफ पानीको वाफ सोभै उडेर जान सक्दैन तर बोकामा भएका ससाना छिद्रहरुबाट (Lenticels) पानीको बाफ उडेर जान्छ। यस्ता छिद्रहरुको क्षेत्रफल बोकाले पूरा सतहको ०.५-०.८% हुन्छ। तीव्रतर श्वास-प्रश्वास क्रियाबाट उत्पन्न तापले गर्दा पानी बाफिएर जाँदा तौलको ५% भन्दा जर्ती गएमा आलुको पाक्ने गुण तथा स्वादमा असर पार्दछ। नछिप्पिएको, खुइलिएको काटिएको, रोग लागेको तथा टुसाएको आलुमा बाफ छिर्न सक्ने सतह बढी हुन जाँदा पानीको मात्राको ह्रास छिटो हुन जान्छ।

३. भण्डारणमा प्रभाव पार्ने विभिन्न तत्वहरु

(क) तापक्रम : आलु खेती गर्दाको तापक्रम, आलु भण्डारणको तापक्रम र अवधि तथा आलुको श्वास-प्रश्वास क्रियाद्वारा उत्पन्न तापक्रमको स्थितिले भण्डार गरिएको आलुमा विभिन्न किसिमले असर पार्दछ तर आलु कति अवधिसम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ भन्ने कुरा मुख्यतया भण्डारणको तापक्रममाथि निर्भर गर्दछ।

न्यानो तापक्रमले गर्दा आलुको शारीरिक प्रक्रियाहरु तीव्र हुँदै जानाले सुषुप्तावस्थाको अवधि छोटो हुन जान्छ तर कुनै-कुनै जातमा तापक्रमको अदल-बदलले गर्दा सुषुप्तावस्था छोट्याउनमा भन् बढी असर पारेको हुन्छ । लेकाली हावापानी भएको क्षेत्रमा सुषुप्तावस्थाको अवधि लामो हुन्छ र सुषुप्तावस्थाको अवधि समाप्त भएर पनि चिसो तापक्रमले गर्दा आलु टुसाउन सक्दैन । ४° से. या सोभन्दा कम तापक्रम भएमा ६-८ महीनासम्म टुसा देखिदैन । सुषुप्तावस्था समाप्त भइसकेपछि ४° से. भन्दा अलि मात्र तापक्रम बढी भएमा आलु टुसाउन थाल्दछ । टुसाको वृद्धि २०° से. सम्म बढ्दै जान्छ र सोभन्दा बढी भएमा टुसा बढ्ने शक्ति कम हुँदै जान्छ । टुसा लामो हुँदै गएपछि आलुका गेडाहरुको बीउको खाली ठाउँ टुसाले छेकिने हुनाले आलुको थुप्रोभिन्न वायु-संचारमा अवरोध पैदा भई आलुको थुप्रोमा भन् बढी ताप उत्पन्न हुन थाल्दछ र टुसाको सतहबाट बढी बाफ छिर्न सक्ने हुनाले आलु चाउरिन थाल्दछ ।

आलु १° से. देखि २.२° से. तापक्रममा जम्न थाल्दछ र आलुको रंग विकृत हुन थाल्दछ । कुनै-कुनै जातलाई २° से. भन्दा कम तापक्रममा लामो अवधिसम्म भण्डारण गर्नुहुँदैन । तापक्रम ७-८° से. भन्दा कम भएमा श्वास-प्रश्वास कम हुने भएकोले स्टार्चबाट बनेका गुलियो पदार्थहरु प्रयोग नभई आलुमा निकै गुलियो पदार्थहरु (सुकोज, ग्लुकोज र फ्रुक्टोज) संचित हुँदै जाने भएकोले पाक्ने गुणमा घटिया हुनुको साथै स्वादमा गुलियोपना आउँछ । यस्तो आलुबाट फ्रेंचफ्राइ, चिप्स आदि बनाउँदा गुलियो पदार्थ र घुलनशील नाइट्रोजनयुक्त यौगिकहरुको प्रतिक्रियाले गर्दा उत्पादन खैरो भएर जान्छ । शीत भण्डारणमा राखिएको खायन आलुलाई एक-दुइ हप्तासम्म १५-२०° से. तापक्रममा राखिएमा संचित भएका गुलियो पदार्थहरु आलुको श्वास-प्रश्वास क्रियामा प्रयोग भएर आलुको गुलियोपना घट्न जान्छ ।

आलुको श्वास-प्रश्वास क्रिया ५° से. तापक्रममा सबभन्दा कम हुन्छ र तापक्रम बढ्दै गएपछि सो क्रिया पनि बढ्दै जान्छ । तापक्रम ३०° से. या सोभन्दा माथि भएमा आलुमा अति तीव्रतासाथ श्वास-प्रश्वास चल्दछ जसबाट प्रशस्त मात्रामा अक्सिजनको उपयोग हुन्छ र कार्बनडाइअक्साइड वृहत् मात्रामा निस्कन थाल्दछ र एउटा यस्तो अवस्था आउन सक्दछ कि पर्याप्त वायु-संचारको अभावमा अक्सिजनको मात्रामा कमी भई आलु निसासिन थाल्दछ । पूरा अक्सिडेशन नहुने भएकोले आलुभिन्न कालो मुटु (Blackheart) भन्ने रोग देखा पर्न थाल्दछ । आकस्मिक रूपले तापक्रम बढ्नाले, आलुलाई घाममा राख्नाले, २०° से. भन्दा बढी तापक्रममा आलु माटोमनि भएमा र शीत भण्डारमा वायु-संचारको कमी भएमा पनि कालो मुटु देखा पर्न थाल्दछ ।

भण्डारण गरिएको साधारण अवस्थामा आलुमा श्वास-प्रश्वास क्रियाले गर्दा १०-१२ किलो क्यालोरी प्रतिटन प्रतिघण्टा ताप उत्पन्न हुन्छ भने भरखर खनिएको आलुमा ४० र नछिप्पिएको आलुमा ६० किलो क्यालोरी प्रतिटन प्रतिघण्टा ताप उत्पन्न हुन्छ । जति-जति आलुको थुप्रो ठूलो हुँदै गयो आलुको थुप्रो भित्र बाहिरी वातावरणको तुलनामा तापक्रम बढ्दै जान्छ ।

भण्डारण गरिएको बेलामा तापक्रमले श्वास-प्रश्वास क्रियालाई प्रभावित पार्ने भएकोले सो तापक्रमको अनुपातमा आलुबाट ताप उत्पन्न हुन्छ । भण्डारको तापक्रम ५°, १०°, १५°, र २०° से. भएमा आलुले क्रमशः करीव ७, १०, १५, र २० किलो क्यालोरी प्रतिटन प्रतिघण्टा ताप उत्पादन गर्दछ ।

(ब) वायु-संचार : आलुको श्वास-प्रश्वास क्रियाबाट आलुको थुप्रो तथा भण्डारमा बाढिरहेको तापक्रमलाई बढ्न नदिन, तापक्रम हेरफेर हुन नदिन र आवश्यक मात्रामा अक्सिजन उपलब्ध गराउन आलुको थुप्रो वा भण्डारभित्र निरन्तर चिसो तथा ताजा हावाको संचार भइरहनु आवश्यक छ । यूरोपीय देशहरुमा आलु भण्डारणमा बाहिर हावा चिसो भएको बेला ताजा हावा आलुको थुप्रोमनिबाट माथितिर जाने गरी यन्त्रसंचालित पंखाद्वारा भण्डारभित्र हुलिन्छ । हावाको वेग आवश्यकताभन्दा बढी तेज भएमा आलुबाट बढी पानी बाफिने हुन्छ ।

(ग) सापेक्षिक आर्द्रता : आलुमा अधिकांश मात्रामा पानी हुन्छ । यो पानी आलुबाट बाफिएर उडेर जाने परिमाण हावामा बाफ समाउन सक्ने स्थिति माथि निर्भर गर्दछ । जति तापक्रम बढ्दै जान्छ हावामा बाफको समाउन सक्ने क्षमताको वृद्धि हुँदै जान्छ । छोटकरीमा आलुमा पानीको बाफको चाप हावामा पानीको बाफको चापभन्दा बढी भयो भने आलुबाट पानी बाफिएर उड्न थाल्दछ । यसरी आलु र वातावरणको बाफको चापमा १ मिलीवार फरक परेमा प्रतिमहीना ०.६ प्रतिशत सुक्खा जर्ती जान्छ । हावामा बाफको चापको स्थितिलाई (Vapour Pressure Difference) सापेक्षिक आर्द्रताको (Relative Humidity) रूपमा नापिन्छ जो हावाको तापक्रम तथा बाफको मात्रा अनुसार फरक भइरहेको हुन्छ । आलुको बाफको चाप ९८% सापेक्षिक आर्द्रताको बराबर हुन्छ । भण्डारभित्र ९२-९५% सापेक्षिक आर्द्रता कायम राखिएमा आलुबाट कम से कम मात्रामा पानी उड्दछ ।

(घ) अन्य : यान्त्रिक वा स्थानीय भण्डारहरुमा आलुको शारीरिक प्रक्रियालाई नियन्त्रण गर्ने विभिन्न तत्वहरु तापक्रम, सापेक्षिक आर्द्रता र वायु-संचारमा जे जतिकै राम्रो नियन्त्रण भए तापनि भण्डारण तरीकाको दक्षता भण्डारण गरिने आलुको गुण र अवस्थामा निर्भर गर्दछ ।

(१) **आलुको जात** : साधारण वा शीत भण्डारणमा आलुलाई उपयुक्त स्थितिमा कायम राख्न सकिने अवधि, सुषुप्तावस्थाको अवधि र सड्ने-गल्ने र सुक्खाजर्ती जाने परिमाण आलुको जातमा निर्भर गर्दछ। जातअनुसार उपयुक्त भण्डार व्यवस्थाको लागि अनुसन्धानको आवश्यकता पर्दछ। प्रायः ढीलो टुसाउने अर्थात् सुषुप्तावस्थाको अवधि लामो हुने जातहरु जस्तै काठमाडौं लोकल, सरकारी सेतो, सि. आई. पि. ५७५०१५, आकिराना इन्टा, एन. पि. आई.- १०६ आदि जातका आलुहरुको अवस्था साधारण भण्डारमा अरु जातको तुलनामा बढी अवधिसम्म राम्रो रहन्छ।

(२) **खन्ने समय** : खन्ने समय अघि भयो भने बोक्रा खुइलिएर आलुको भण्डारण शक्ति कम हुन जान्छ। तराईमा आलु खन्ने बेलामा गर्मी चर्किदै जाने हुनाले ढीलो गरी खनिएको आलुको भण्डारण शक्ति कम हुन सक्दछ। वर्षायाममा खनिएको आलुलाई भण्डारण गर्न राम्रो स्याहार पुऱ्याउन सक्नुपर्दछ। पछि खनिएको आलुमा टुसा चाँडै आउन थाल्दछ।

(३) **खेती प्रविधि** : लामो अवधिसम्म भण्डारण गर्नुपर्ने आलु खन्नुभन्दा १०-१५ दिनअगावै सिंचाइ रोकिदिनुपर्दछ। सिंचाइ वा बर्सातको पानीले गर्दा माटोमा बढी समयसम्म चिसानको मात्रा बढी भएमा बोक्रामा रहेका छिद्रहरु (Lenticels) ठूला हुन थाल्दछन्। यी ठूला भएका छिद्रहरुबाट आलुभित्र सडाउने गलाउने जीवाणुहरु प्रवेश पाउन सजिलो हुन जाने हुन्छ र भण्डारभित्र आलुमा रहेको पानी बढी मात्रामा बाफिएर गई आलु चाँडै चाउरिन थाल्दछ।

पोटश मलले आलुको भण्डारण शक्ति बढाउँछ। आलुमा रासायनिक मलको प्रयोगबाट आलु बढी कुहिने भन्ने धारणामा विशेष वैज्ञानिक तथ्य देखिँदैन तर बढी नाइट्रोजन मलको प्रयोगबाट बाली छिप्पिन केही बढी समय लाग्न सक्दछ, आलुमा पानीको मात्रा केही बढ्छ र आलुहरु ठूला हुन्छन्। अतः रासायनिक मल प्रयोग गरेको बालीलाई राम्ररी छिप्पिएपछि खनेमा भण्डारणमा अरु जातको तुलनामा बढी कुहिने सम्भावना रहँदैन। ठूला आलुहरु केही संख्यामा मात्र कुहिएपनि बढी नोक्सानी हुने हुन्छ।

साधारणतया कृषकहरु डढुवा लाग्ने स्थानीय जातका आलु र डढुवा अवरोधक उन्नत जातका आलुहरु सँगसँगै खनिदिन्छन् र पछिल्लो जातमा आलु बढी कुहियो भन्ने कुरा जताततै सुन्न पाइन्छ। स्थानीय जातमा डढुवाले वा अन्य कारणले गर्दा बोट सुकिसक्ने र खन्ने बेलामा बोक्रा स्वतः छिप्पिन जाने हुनाले भण्डारणमा आलु सड्ने-गल्न पाउँदैन। बोट हरियो भएसम्म बोक्रा नछिप्पिने र बोट हरियो छँदाछँदै आलु खन्नले भण्डारमा आलु बढी कुहुने र चाउरिने सम्भावना हुन्छ। उन्नत जातहरु धेरैजसो डढुवा अवरोधक भएकाले स्थानीय जातको तुलनामा बढी समयसम्म

बोट हरियो भइरहन्छ र बोट सुक्नुभन्दा पहिले आलु खन्नु नै स्थानीय जातको तुलनामा बढी कुहुनुको मुख्य कारण हो । अतः कुनै पनि जातको आलु खन्दा भण्डारण गर्नुपर्ने वा बजारमा पुऱ्याउन केही समय पर्खनुपर्ने भएमा बोट पहेँलिई सुक्न थालेपछि मात्र आलु खन्न थाल्नुपर्दछ । आलु खन्नुभन्दा १०-१५ दिनपहिले सिंचाइ रोकिदिनाले वा ७-१० दिन पहिले बोट उखेलेर वा काटेर पनि बोक्रा छिपिने प्रक्रियालाई चाँडो पार्न सकिन्छ ।

नेपालमा आलु खन्ने कार्य मानिसबाट नै हुने भएकोले आलुमा बढी चोटपटक लाने सम्भावना कम नै हुने भए तापनि आलु खन्दा तथा ओसारपसार गर्दा विशेष होशियारी अपनाउनु आवश्यक छ ।

(४) रोगव्याधि : विभिन्न दुसी तथा व्याक्टेरिया र आलुको पुतली कीराद्वारा ग्रसित दुई चार गोडा आलुले पनि रोगव्याधिको स्रोत हुन गई भण्डारमा आलु सखाप पार्न सक्ने हुनाले भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले र आवश्यकतानुसार पछि पनि राम्ररी केलाउने प्रबन्ध हुनुपर्दछ । दुसी आदिबाट हुने रोग १०% र व्याक्टेरियाबाट हुने रोग १% भन्दा बढी गोडामा लागेको भए यस्ता आलुलाई भण्डारण गर्नु हुँदैन ।

(५) आलु खनेपछिको स्याहारसम्भार : आलु खनिसकेपछि धेरै बेरसम्म चर्को घाममा फिंजाउनाले आलुमा कालो मुटु हुने र बोक्रा हरियो हुने सम्भावना हुन्छ । आलुलाई धेरै माथिबाट खसाल्ना-भार्नाले आलुको गुदीमा चोट लागि कालो दाग पर्न जान्छ । भण्डारण गरिने आलुलाई कम से कम १५ दिनसम्म राम्ररी वायु-संचार हुने चिसो छायामा पातलो गरी फिंजाई राख्नुपर्दछ । यसबाट आलुको बोक्रा छिपिन र घाउचोट लागेको ठाउँमा बोक्रा जम्न मद्दत गर्दछ । तापक्रम १५°-१८° से. र सापेक्षिक आर्द्रता ८५-९५ प्रतिशत भएमा काटिएको ठाउँमा चाँडै राम्ररी बोक्रा जम्न थाल्दछ । आलुमा टाँसिएको माटो भार्न पातपतिंगर, खुइलिएको र कुहुन-सड्न थालेको आलु केलाउन बराबर रेखदेख गर्नुपर्दछ । यसपछि आलुलाई चलाउन भरसक कम गर्नुपर्दछ र भण्डारण गरिनुपर्दछ ।

मानिसबाट नै साना ठूला आलु छुट्याउने भए भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले नै विभिन्न साइजको आलु अगल-अलग छुट्याई भण्डारण गर्नु बेस हुन्छ । चालनी वा कुनै यान्त्रिक तरीका अपनाइने भएमा भण्डारणपछि वा बोक्रा राम्ररी छिपिइ सकेपछि मात्र साने ठूलो आलु छुट्याउनु बेस हुन्छ अन्यथा बोक्रा खुइलिने सम्भावना हुन्छ । आलु खन्नासाथ चलानीको प्रयोग गर्नुहुँदैन र मानिसले छुट्याउने भए पनि आलु राम्ररी बोक्रा जमिसकेपछि मात्र सानो ठूलो छुट्याउने काम हुनुपर्दछ ।

(६) **आलुको साइज** : आलु भण्डारणमा साधारणतया ठूला आलुहरु मध्यम तथा साना आलुको तुलनामा बढी सड्न-गल्न जाने हुनाले यसको भण्डारण शक्ति कम हुन्छ । आलु खन्दाखेरि पनि साना खालको आलुको तुलनामा ठूला आलुमा बढी चोटपटक लाग्न गएको हुन्छ । भण्डारणमा साना आलु पनि न कुहुने होइन तर ठूला आलु साना आलुको तुलनामा कम संख्यामा कुहिए पनि परिमाणमा बढी असर पार्ने हुन्छन् । ओसारपसारमा ठूला आलुमा बढी चोटपटक लाग्ने र ठूला आलुमा भित्रको गुदीसम्म वायु पुग्न नसकी कालो मुटु समेत हुने सम्भावना भएकोले यस्ता आलुको भण्डारणमा बढी नोकसानी हुन जाने हुन्छ ।

(७) **भण्डारको स्याहारसम्भार** : आलु भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले रोग र कीराको प्रकोप रोक्न भण्डारमा प्रयोग गरिने तख्ता, टोकरी, बोरा आदि सहित भण्डार कोठालाई सरसफाइ गर्नेतर्फ विशेष ध्यान दिनुपर्दछ । आवश्यक परेमा रोगव्याधि नियन्त्रण गर्ने औषधीहरुको प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

एउटा कुहुन लागेको आलुले वरिपरिको आलुलाई पनि कुहाउने र रोग सार्ने हुनाले भण्डार गरिएको आलुलाई बराबर हेरचाह गरी केलाउने काम हुनुपर्दछ । केलाइएको आलुलाई जतातता नफ्याँकी एक ठाउँमा जम्मा पारी खाल्टामा पुरिदिनु पर्दछ ।

आलुको पुतली लागेको आलुलाई भण्डारण गर्न सकिदैन । खायन आलुमा पुतलीको नियन्त्रणको लागि कुनै हालतमा पनि औषधी प्रयोग गर्नुहुँदैन तर बीउ आलुलाई पुतली लाग्ने आशंका भएमा भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले औषधीको फोलमा उपचार गरी भण्डारण गर्नुपर्दछ । भण्डारण गरिएको आलुमा मलाथिअन धूलो (१०%) २ ग्राम प्रतिकिलो आलुमा छर्किदिनाले पुतलीको नियन्त्रण हुन सक्दछ । आवश्यक परेमा अर्को पल्ट पनि औषधी छर्कनुपर्दछ ।

तीतेपातेको गन्धले गर्दा आलुको पुतली नआउने भएकोले भण्डारण गरिएको आलुको थुप्रोको तल र माथि त्यस्का टुक्राहरु फिँजाइ आलुको पुतलीको आक्रमणबाट भण्डारणमा रहेको आलु बचाउन सकिन्छ । साथै तीतेपातिको गन्धले आलुमा केही असर नपार्ने भएकोले बीउ तथा खायन दुबै थरिका आलुको भण्डारणमा यसको प्रयोग गर्न सकिन्छ । तीतेपातिको प्रभाव धेरै लामो अवधिसम्म नरहने भएकोले प्रत्येक २-३ महिनापछि त्यसलाई फेरी दिनुपर्दछ ।

यान्त्रिक सुविधाको अभावमा गरम आवहवा भएको बेलामा रातिको चिसो हावा भण्डारभित्र आउन दिन भ्याल अथवा हावा छिर्ने प्वालहरु खुला राख्नुपर्दछ र दिउँसो गरम हावा भित्र नपस्ने गरी भ्याल ढोका राम्ररी बन्द गरिराख्नुपर्दछ । लेकाली क्षेत्रहरुमा बाहिर कुइरो लागेको बेला, अति चिसो र तुषारो पर्ने बेला

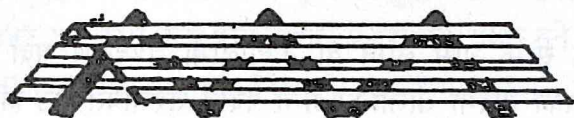
भ्याल-ढोका हावा नछिर्ने गरी राम्ररी बन्द गरिराख्नुपर्दछ । आलु भण्डारण गरिने कोठामा एउटा अधिकतम र न्यूनतम तापमापक यन्त्र बेस हुन्छ, जसबाट भण्डारको तापक्रमअनुसार आवश्यक व्यवस्था गर्न सजिलो पर्दछ ।

बीउ आलु र खायन आलुको लागि भण्डारणका उद्देश्यहरु फरक भएकोले दुवैलाई अलग-अलग भण्डारण गर्नुपर्दछ जसबाट आवश्यकतानुसार व्यवस्था गर्न सजिलो हुन्छ ।

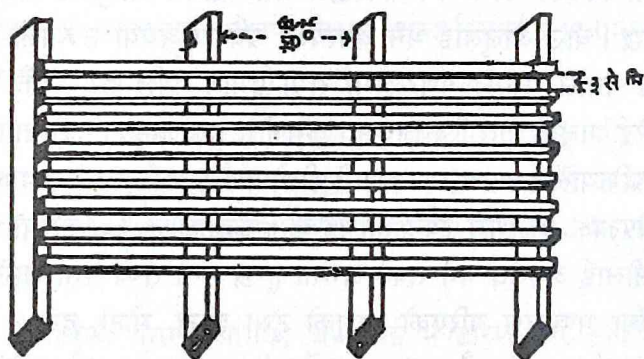
खायन आलुलाई सोभै घाम लाग्ने वा उज्यालोमा भण्डारण गर्दा आलुको बोक्रा तथा बोक्रामुनिको गुदिमा सोलानिन भन्ने पदार्थ संश्लेषित भई हरियो हुन थाल्दछ र त्यस्तो आलु खाँदा खिन्चाउने हुन्छ । आलुमा सोलानिनको मात्रा १% भन्दा बढी भएमा विषको काम गर्न सक्दछ । अतः खायन आलुलाई अँध्यारोमा भण्डारण गर्नुपर्दछ । बीउ आलुलाई भने अप्रत्यक्ष प्रकाश अथवा उज्यालो भएको ठाउँमा भण्डारण गर्नाले यसको गुणस्तरमा राम्रो प्रभाव पर्दछ तर सोभै घामले भन्ने चाँडै चाउरिई आलुको शारीरिक अवस्था कमजोर हुन जान्छ । बढी तापक्रमले चाँडै टुसा बढ्ने प्रक्रियालाई अप्रत्यक्ष प्रकाशले ढीलो पार्दछ अर्थात् बढी तापक्रमबाट हुने असरलाई अप्रत्यक्ष प्रकाशले न्यून पारिदिन्छ । उज्यालोले गर्दा हरियो भएको बीउ आलुमा दुस्रीलाई अवरोध गर्न सक्ने क्षमता हुन्छ भन्ने तथ्य पत्ता लागेको छ र उज्यालो ठाउँमा भण्डारण गरिएको आलुको टुसा छोटो, मोटो, दरो र हरियो हुन्छ । बीउ आलुलाई सकभर सबैमा प्रकाश पर्ने गरी तख्तामा वा भुईँमा फिँजाउने व्यवस्था हुनुपर्दछ । बीउ आलु राखेको सबै तख्ताहरुमा बराबर प्रकाश पर्ने गरी हेरफेर गरिदिनु पर्दछ अन्यथा प्रकाश नपर्ने तल्ला तख्ताहरुमा लामा निर्बलिया र सेता टुसाहरु बढ्न थाल्दछन् र जराको पनि वृद्धि भई जमोट हुन जान्छ । बीउ आलु भण्डारणमा घरमा बाल्ने ट्यूब लाइटको प्रकाश प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

(द) भण्डारभिन्न आलु राख्ने तरीका : आलुलाई थुप्रो पारेर, भकारी तख्ता, टोकरी, बोरामा भण्डारण गर्न सकिन्छ तर ठाउँको हावापानी र भण्डारण गरिने अवधिको विचार गरी सबै आलुमा राम्ररी वायु-संचार हुन दिने तथा भिन्न परेका आलुमा तापक्रम बढ्न नदिने व्यवस्था हुनु आवश्यक छ । साधारण किसिमले आलु थुपारी भण्डारण गर्दा लेकाली क्षेत्रहरुमा आलुको थुप्रोको चौडाइ २००-२६५ से.मि. सम्म राख्न सकिन्छ र उँचाइ चौडाइको आधा हुनुपर्दछ । न्यानो तथा गरम आवहवा भएको ठाउँमा थुप्रोको चौडाइ १०० से. मि. माथि काठको टाँडी (चित्र नं. १६) बनाइनुपर्दछ र आलुको थुप्रोभन्दा माथि कम से कम १०० से. मि. खाली ठाउँ हुनुपर्दछ । यसो भएमा चारैतिर प्राकृतिक तवरले हावा खेल्न सक्ने हुन्छ ।

भण्डारको उचाइ अग्लो भएमा बाँस वा काठको टाँडी बनाई विभिन्न तहमा बाँड्न सकिन्छ। ससाना तख्तामा भण्डारण गरिएको आलुमा वायु-संचारको खास समस्या देखिदैन तर बोराबन्दी गरी भण्डारण गर्दा बोराको चाड धेरै अग्लो हुनु हुँदैन र दुईदुई बोराको चाडपछि वायु-संचारको लागि ठाउँ छोडनुपर्दछ। यान्त्रिक प्रविधिको अभावमा लामो अवधिसम्म आलुलाई बोराबन्दी गरी भण्डारण गर्नु वाञ्छनीय छैन।



(क)



(ख)

चित्र नं. १८ : आलु भण्डारणमा उपयोग गर्ने टाँडीहरू
 (क) बायोमातीमाथि उपयोग गर्ने टाँडी
 (ख) साधारण टाँडी

४. नेपालमा आलु भण्डारणको स्थिति

साधारणतया नेपालको उच्च पहाडी क्षेत्रबाट जतिजति तल भर्दै गयो उति-उति आलुको भण्डारण कठिन हुँदै जान्छ र भण्डारण गर्न सकिने अवधि छोटिदै जान्छ। लेकाली क्षेत्रमा पहाडी क्षेत्र तथा तराईको तुलनामा वर्षभरिमा लामो अवधिसम्म आलु भण्डारण गर्न सकिने तापक्रम उपलब्ध हुन्छ। एक दिनमा ६ घण्टासम्म वातावरणको तापक्रम आलु भण्डारणको लागि उपयुक्त तापक्रमभन्दा कम भएमा साधारण तवरमा आलु भण्डारण गर्न सकिन्छ अन्यथा विकसित वा यान्त्रिक भण्डारण प्रविधिको आवश्यकता पर्दछ।

उच्च पहाडी क्षेत्रमा श्रावणदेखि आलु खनिन्छ। साधारण होशियारी अपनाएमा फाल्गुन-चैत्रसम्म आलु जोगाउन खास समस्या देखिदैन। यस क्षेत्रमा आलुलाई

अँध्यारो छिँडी वा कोठामा थुपारेर वा भकारीमा हालेर वा घरबाहिर खाल्टाभित्र भण्डारण गर्ने प्रचलन पाइन्छ । केही कृषकहरूले बारीमा अन्य बाली लिनुपर्ने भएमा आलुलाई बारीमा नै छाडी राखेको हुन्छ र आवश्यकतानुसार खन्दै गरेको पनि देखिन्छ । यस्ता क्षेत्रमा तख्तामा राखी भण्डारण गरिएको बीउ आलुमा आलुको जातअनुसार ७-८ महीनाको अवधिमा १५ देखि ३०%सम्म तौलमा जर्ती गएको देखिन्छ । २४०० मिटरभन्दा माथिका क्षेत्रहरूमा आलु टुसाउने खास समस्या देखा पर्दैन तर सोभन्दा मनिका क्षेत्रहरूमा भने वायु-संचारको अभावमा बाक्लो गरी फिंजाइएको आलुमा सुषुप्तावस्था समाप्त भएपछि सेता टुसाहरु लामा भई बढ्न थाल्दछन् र आलु चाउरि न थाल्दछन् । यस क्षेत्रका स्थानीय भण्डारका तरीकाहरूमा केही परिवर्तन ल्याइएमा अझ बढी राम्रो र सजिलो हुन सक्दछ । मुख्यतया भण्डारमा वायु-संचारको व्यवस्था गर्ने, खायन तथा बीउ आलु अलग-अलग भण्डारण गर्ने, बीउ आलुलाई उज्यालोमा भण्डारण गर्ने तथा बीउ आलु टुसाउने व्यवस्था गर्ने आदि कुरातर्फ विशेष ध्यान पुऱ्याउनुपर्ने देखिन्छ ।

मध्य तथा होचा पहाडी क्षेत्रहरूमा (१६०० मिटरभन्दा तल) आलुलाई ३-४ महीनाभन्दा बढी अवधिसम्म साधारण अवस्थामा भण्डारण गर्न सकिदैन । खुमलटारमा (१३५० मि.) गरिएको अध्ययनअनुसार ज्येष्ठको मध्यमा खनिएको आलु तख्तामा राखी भण्डारण गर्दा ६ महीनापछि कुहेर, टुसाएर र चाउरिएर विभिन्न जातको आलुमा ४२-५३% सम्म तौल घट्न गएको देखियो । त्यसै गरी कार्तिकको मध्यमा खनिएको आलुको तौल ७ महीनाको भण्डारणपछि कुफ्री ज्योतिको विभिन्न साइजको आलुमा रसदर ३२% घट्न गएको देखियो । काठमाडौँ उपत्यकाका कृषकहरूले घरबाहिर छानाको ओटमा १५-२५ किलो आलु अट्ने लामो गोलो हावादारी टोकरीमा बीउ आलु भुन्ड्याई भण्डारण गर्दछन् । घामको राम सोभ्रै पर्ने र वायु-संचारमा नियन्त्रण नभएकोले यसरी भण्डारण गरिएको आलु रोप्ने बेलासम्ममा शारीरिक रुपले पूर्णतया जीर्ण भइसकेको हुन्छ अर्थात् चाउरिएर तौलमा ५०% भन्दा बढी घटिसकेको हुन्छ । विशेष गरी बीचमा परेका आलुहरूमा लामा सेता टुसा आई जमोट भएको देखिन्छ । खायन आलुलाई चिसो अँध्यारो छिँडीमा थुप्रो पारेर वा फिंजाएर भण्डारण गरिन्छ र टुसाउनुभन्दा पहिले खनेको ३-४ महीना अवधिभित्र बिक्री गरिन्छ ।

तराई क्षेत्रमा आलु खन्ने बेलादेखि नै गर्मी शुरु भई त्यपछि गर्मी चर्किने हुनाले साधारण अवस्थामा २ महीनासम्म पनि आलु जोगाउन मुश्किल पर्दछ । केही व्यापारी तथा कृषकहरूले बीउको लागि छानिएका ससाना आलुहरु केही परिमाणमा जोगाउने गर्दछन् । प्रायः फुसको घरमा बाँसको मचान वा तख्ताहरु बनाई आलु फिंजाएर भण्डारण गरिन्छ । राति चिसो हुने बेलामा ढोका-भ्याल खोलेर राखिन्छ र दिउँसो बन्द गरिन्छ । मसिनो बालुवाको प्रयोग गरी बीउ आलु जोगाउने प्रचलन पनि

कहीं-कहीं पाइन्छ। भुईंमा २.५-५ से. मि. बाक्लो बालुवा ओछ्याई त्यसमाथि १५ देखि २५ से. मि. बाक्लो गरी आलु फिजाइन्छ। आलुमाथि १० से. मि. जति बाक्लो बालुवाले छोपिन्छ। गर्मी चर्को भएको बेलामा बालुवामा अलिअलि पानी छर्किन्छ, जसबाट पानी बाफिएर आलुको थुप्रोलाई चिसो पार्नमा मद्दत गर्दछ। बराबर हेरचाह गरी कुहेको आलु निकालिन्छ। वर्षात शुरुहुन थालेपछि आलुलाई निकाली टोकरी वा तख्तामा राखिन्छ। बालुवाको प्रयोग गरी भण्डारण गर्ने तरीका आलुको पुतलीको प्रकोप भएका ठाउँहरुमा पनि उपयुक्त सिद्ध हुन सक्दछ तर बालुवामा मलाथिअन वा धुलो औषधी मिसाइनु पर्दछ।

५. यान्त्रिक भण्डारण प्रविधिहरु

भण्डारण गरिने ठाउँको आवहवा स्थानीय वा अर्द्धविकसित तरीकाले भण्डारण गर्न अनुपयुक्त भएमा र विशेष गरी ६ महीनाभन्दा बढी अवधिसम्म ठूलो परिमाणमा आलु भण्डारण गर्नुपरेमा यान्त्रिक प्रविधिको आवश्यकता पर्दछ। यान्त्रिक प्रविधिहरु मुख्यतया दुई किसिमका छन् :

(क) आलु भण्डारण गरिने अवधिमा बाह्य वातावरणको न्यूनतम तापक्रम ६ घण्टा जति आलु भण्डारणको लागि उपयुक्त तापक्रमभन्दा कम रहेको खण्डमा यन्त्र संचालित पंखाहरुद्वारा भण्डारको भुईंमनि निर्मित वायुनालीहरु द्वारा आवश्यकतानुसार भण्डारमा रहेको आलुको थुप्रोभित्र बाहिरबाट चिसो हावा हुलिन्छ। नेपालमा यस किसिमको भण्डारण प्रविधि प्रयोगमा आएको छैन तर २१००-२७०० मिटर अग्लो पहाडी क्षेत्रमा बाहिरको चिसो हावा उपयोग गरी आलु भण्डारण गर्न सकिन्छ यस प्रविधिमा बाह्य वातावरणको भर पर्नुपर्ने हुनाले हर सयम तापक्रम एकैनास कायम राख्न सकिदैन र कुनै-कुनै भण्डारमा आवश्यक परेमा रेफ्रिजेरेटर पनि प्रयोग गरिन्छ।

(ख) उपत्यका तथा तराई क्षेत्रहरुमा आलु भण्डारण गर्ने अवधिमा बाह्य वातावरणको तापक्रम प्रायः बढी नै हुन्छ। त्यसैले भण्डारको अवधिमा एकनासको चिसो तापक्रम कायम राख्न भण्डार घरलाइ चिसो राख्ने रेफ्रिजेरेटर (वातावरणलाई चिसो पार्ने यन्त्र) प्रयोग गरिन्छ।

६. शीत भण्डारण

नेपालमा पहिलो १६०० मे. टन. क्षमता भएको शीत भण्डार (कोहिनुर कोल्ड स्टोर) काठमाण्डौं स्थित बालाजु औद्योगिक क्षेत्र भित्र २०३० साल तिर चालु भयो। त्यसपछि बिरगन्जमा ५०० मे.टन क्षमताको र बिराटनगरमा १००० मे.टन क्षमता भएको शीत भण्डारहरु खुले। नेपालको अरु अरु क्षेत्रहरुमा पनि शीत भण्डारणहरुको स्थापना हुँदै आइरहेको छ। हाल नेपालमा शीत भण्डारणको स्थिति यस प्रकार छ -

<u>सि.नं</u>	<u>जिल्ला</u>	<u>स्थान</u>	<u>क्षमता (मे.टन)</u>	<u>कैफियत</u>
१.	धनकुटा	धनकुटा	५००	हालबन्द
२.	मोरङ्ग	बिराटनगर	१०००	
३.	धनुषा	जनकपुर	१०००	
४.	सर्लाहि	मलङ्गवा	१०००	
५.	बारा	कलैया	१०००	
६.	बारा	परवानीपुर	१०००	
७.	पर्सा	बिरगन्ज	५००	
८.	मकवानपुर	हेटौंडा	१०००	
९.	चितवन	नारायणगढ	६००	
१०.	चितवन	भरतपुर	१०००	
११.	काठमाण्डौ	बालाजु	२०००	
१२.	भक्तपुर	जगाते	१०००	
१३.	रुपन्देही	भैरहवा	२०००	
१४.	रुपन्देही	बुटवल	५००	निर्माणाधिन
१५.	कास्की	पोखरा	५००	निर्माणाधिन
१६.	बाँके	नेपालगन्ज	१०००	हालबन्द
१७.	कैलाली	धनगढी	१०००	हालबन्द

बाह्य वातावरणको प्रभाव नपर्ने गरी निर्माण गरिएको भण्डारमा आन्तरिक वातावरणलाई चिसो पार्ने यन्त्रद्वारा नियन्त्रण गरिएको हुन्छ । भण्डारको क्षमताअनुसार 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 २-४° से. तापक्रम र ८०-९०% सापेक्षिक आर्द्रता कायम राखिएको हुन्छ भण्डारको वातावरणलाई सजिलोसित नियन्त्रण गर्न सकिने गरी भण्डारलाई विभिन्न कक्षमा बाँडिएको हुन्छ । साधारणतया भण्डार भित्र २-३ मिटर अग्लो काठका तख्ताहरूमा आलुलाई थुपारेर वा काठको बाकसहरूमा राखेर पनि भण्डारण गर्न सकिन्छ । भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले आलुको अवस्था राम्रो पार्न आवश्यक होशियारी अपनाइएको भएमा शीत भण्डारमा आलुलाई १० महीनासम्म राम्ररी जोगाउन सकिन्छ । शीत भण्डारभित्रको चिसो तामक्रमले आलुको श्वास-प्रश्वास क्रिया झन्डै बन्द भएको हुन्छ, आलु टुसाउन पाउँदैन र रोगव्याधि बढ्न सक्तैन । सापेक्षिक आर्द्रता बढी भएकोले आलुबाट पानी बाफिएर उड्न पाउँदैन ।

शीत भण्डारमा बायु-संचारको राम्रो व्यवस्था नभएमा र एकै पटक ठूलो परिमाणमा आलु शीत भण्डार भित्र हुल्दा सबै आलु राम्ररी चिसो हुन नसक्नाले आलुमा

पसिना आउने हुन्छ । त्यस्तै गरी शीत भण्डारको चिसो वातावरणबाट आलुलाई एकै चोटी बाहिरको न्यानो वा गरम वातावरणमा ल्याउँदा आलुको चिसो सतहमा वातावरणको बाफ जम्न गई पसीना देखिन थाल्दछ । आलुमा आउने पसीनालाई नियन्त्रण गर्ने व्यवस्था नभएमा विभिन्न दुसी तथा ब्याक्टेरिया वृद्धि हुन थाल्दछन् र काटिएको वा खुइलिएको भएमा सबै आलु नै कुहुने सम्भावना हुन्छ । शीत भण्डारमा राखिने आलुलाई भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले अपनाउनुपर्ने प्रविधिहरूलाई होसियार साथ नअपनाइएमा शीत भण्डारबाट निकालिसकेपछि आलु कुहुन गएर निकै नोक्सानी हुन सक्दछ । शीत भण्डारभित्रको वातावरणमा रोगव्याधिहरू सुषुप्तावस्थामा रहन्छन् तर बाह्य वातावरणमा क्रियाशीत हुन थाल्दछन् ।

भण्डार भित्र आलुमा पसीना आउने अवस्था पर्न नदिन उपयुक्त वायु-संचार र तापक्रम कायम राख्न विशेष विचार पुऱ्याउनुपर्दछ । शीत भण्डारमा राख्न ल्याएको आलुलाई केही समयको लागि $9\text{--}16^{\circ}$ से. मा आलुलाई बिस्तारै चिसो पाउँदै लैजाने प्रारम्भिक कक्षमा राखेर मात्र मुख्य कक्षमा लगिएमा तापक्रममा नियन्त्रण गर्न सजिलो हुन्छ तर यहाँका शीत भण्डारहरूमा यस्तो व्यवस्था गरिएको पाइँदैन । भण्डार कक्षको तापक्रमलाई नियन्त्रण गर्न सकिने गरी प्रत्येक पटकमा उचित परिमाणमा मात्र आलु भित्र हुनुपर्दछ । वायु-संचारको लागि आवश्यक ठाउँ छोडेर मात्र बोराको चाड लगाउनुपर्दछ । भण्डारण कक्ष ससाना भएमा क्रमिक रूपमा तापक्रम बढाउन वा घटाउन सजिलो पर्दछ ।

शीत भण्डारबाट आलु निकालिसकेपछि बोराहरू खोली खुला चिसो हावामा पातलो गरी आलु फिजाई आलुमा आउने पसीनालाई सुकाउनुपर्दछ र यसबाट आलुको तापक्रम बाह्य वातावरणसँग अनुकूलित हुन जान्छ । कुहे-सडेको आलु केलाई फेरि बोराबन्दी गरी आवश्यक ठाउँमा लग्नुपर्दछ । बीउ आलुलाई पातलो गरी फिजाई $9\text{--}20$ दिनपछि राम्ररी टुसा आएर बाह्य वातावरणसँग अनुकूलित भइसकेपछि अर्थात् बीउ आलुका शारीरिक प्रक्रियाहरू साधारण रूपमा संचालन भएपछि मात्र रोप्नुपर्दछ । काठमाण्डौंमा शीत भण्डारमा राखिएको आलुमा $6\text{--}7$ महीना पछि निकाल्दा $5\text{--}10\%$ सुक्खाजर्ती गएको देखिएको छ र रोप्ने बेला सम्ममा अरु $5\text{--}10\%$ सुक्खाजर्ती जान सक्दछ ।

७. स्थानीय भण्डारण प्रविधिमा सुधार

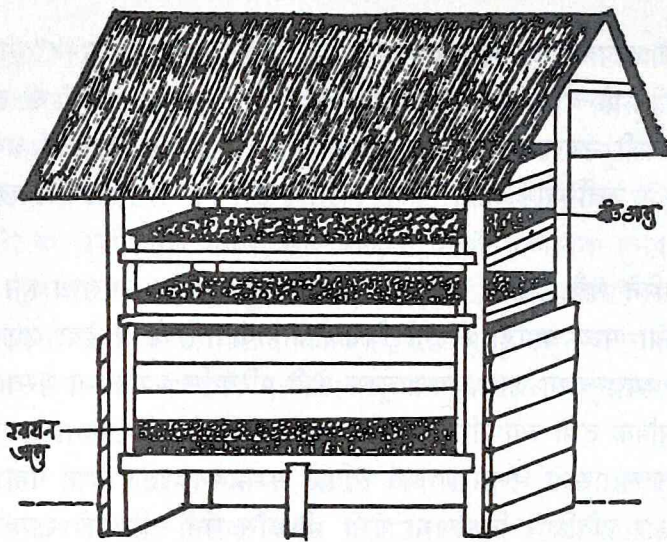
आलु भण्डारण गर्न सकिने अवधि उपलब्ध तापक्रममा निर्भर गर्दछ । उपलब्ध तापक्रम $9\text{--}13^{\circ}$ से. भएमा $9\text{--}3$ महीनासम्म, $15\text{--}10^{\circ}$ से. भएमा $2\text{--}5$ महीनासम्म, $15\text{--}10^{\circ}$ से. भएमा $4\text{--}6$ महीनासम्म र $3\text{--}5^{\circ}$ से. भएमा 7 महिनाभन्दा बढी अवधिसम्म आलु भण्डारण गर्न सकिन्छ । विभिन्न उद्देश्यको लागि भण्डारण गरिएको आलुलाई

विभिन्न किसिमको तापक्रमको आवश्यकता पर्दछ । बीउ आलुलाई २-४° से., खाने आलुलाई ५-७° से. र फ्रेन्च फ्राई र चिप्स आदि बनाउने आलुलाई ७-१०° से. तापक्रम उपयुक्त हुन्छ । यसरी उपलब्ध तापक्रम, भण्डारणको उद्देश्य र दिइएको अवधिभित्र आलु सङ्गने, कुहुने र जर्ती जाने आदी विचार गरी भण्डारणका तरीकाहरूको छनौट वा विकास गर्नुपर्दछ ।

आलु खेती गरिने सबै ठाउँमा यान्त्रिक भण्डारणको सुविधा उपलब्ध हुन सम्भव छैन । लेकाली तथा मध्य पहाडी क्षेत्रमा बिद्यमान हावापानीको फाइदा उठाई हाल प्रचलित भण्डारण व्यवस्थामा आवश्यकतानुरूप केही परिवर्तन ल्याइएमा यस्ता क्षेत्रमा व्यक्तिगत वा सामूहिक तथा व्यापारिक स्तरमा सानो वा ठूलो परिमाणमा खायन तथा कीउ आलुलाई सफलतासाथ भण्डारण गर्न सकिने सम्भावना छ । होचा पहाडी तथा तराई क्षेत्रमा भण्डार प्रविधि र निर्माणमा केही विकास गर्न सकिएको खण्डमा पनि भण्डारणको अवधि केही लामो पार्न सकिने अवश्य पनि सम्भावना छ । स्थानीय तथा अर्द्धविकसित भण्डारण प्रविधि तथा भण्डार निर्माणमा विचार पुऱ्याउनु पर्ने कुराहरू निम्न छन् :

(क) **भण्डारको स्थिति :** भण्डार निर्माणको लागि राम्ररी हावा लागिरहने ठाउँको छनौट हुनुपर्दछ । गरम मौसममा भण्डारभित्र तथा वरिपरिको वातावरणलाई चिसो राख्न भण्डारको वरिपरि छायादार रुखहरू भएमा बेस हुनेछ । लेकाली क्षेत्रमा तुषारो बढी पर्ने पाखा वा ठाजामा भण्डार घर निर्माण गर्ने हुँदैन ठाउँ हेरी भण्डार घरको मोहडा हावा लाग्ने र कम घाम लाग्नेतिर हुनुपर्दछ । काठमाण्डौँ उपत्यकामा भण्डारको मोहडा उत्तर-दक्षिणतिर परेको भन्दा पूर्व-पश्चिमको मोहडा बढी उपयुक्त देखिन्छ । भण्डारण गरिने आलुको परिमाण धेरै नभएमा घरको एक छेउमा एक पाखे छाना गाँसेर पनि भण्डारको व्यवस्था गर्न सकिन्छ ।

(ख) **भण्डार निर्माण सामग्रीको छनौट :** भण्डार निर्माणको लागि उपयोग गरिने सामग्रीहरूमा वाह्य वातावरणको गर्मी वा चिसोलाई भण्डारणभित्र छिर्न नदिने र भित्रको गर्मी वा चिसोलाई बाहिर छिर्न नदिने गुण हुनु आवश्यक छ । उदाहरणको लागि कर्कट पाता (जस्ता) भन्दा आस्बेटस पाता वा खर परालको छानामा गर्मी वा चिसोलाई भित्र बाहिर छिर्न नदिने क्षमता बढी हुन्छ । साधारणतया आलु भण्डारको गारोमा प्रयोग गरिने विभिन्न सामग्रीहरूमध्ये तापसञ्चालनलाई छेक्न काठको धुलो १० से. मि. बाक्लो चाहिन्छ भने काँचो ईट ५० से. मि., कक्रिट ११५ से. मि. साह्रो काठ १० से. मि. र प्लाइउड १० से. मि. बाक्लो चाहिन्छ वा गारोको बीचमा खालीठाउँ (Air Space) छोडियो भने १० से.मी. मोटाइ चाहिन्छ । भण्डारण निर्माण गर्ने सामग्री उपरोक्त गुणको साथै ठाउँअनुसार सुलभ र बलियो हुनुपर्दछ । भण्डारको गारोमा बाफ छिर्न नदिन पानीले नछुने खालको पोलिथिन जस्ता पत्रहरूको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।



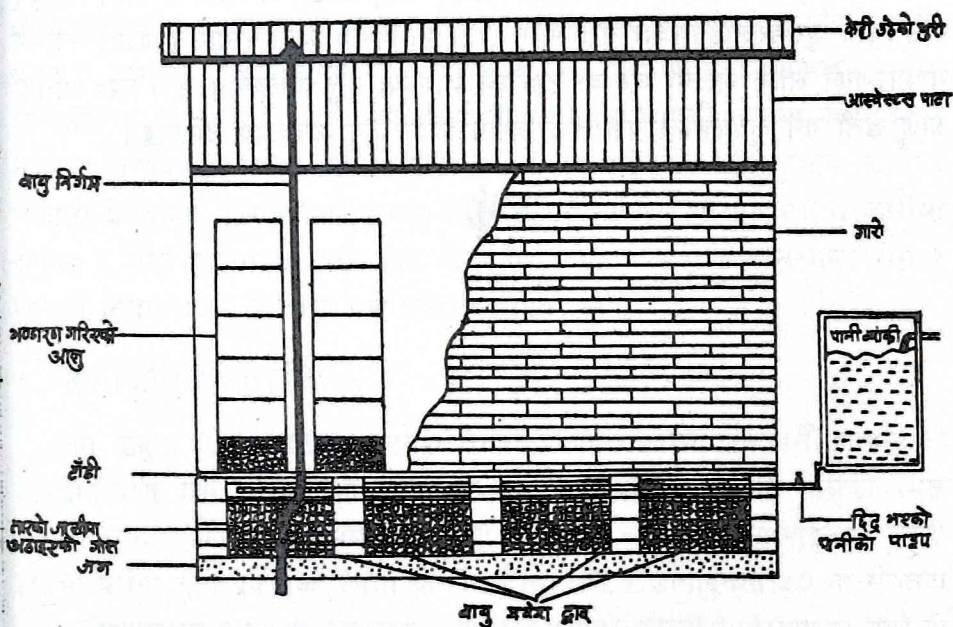
चित्र नं. १९ : कम लागतमा निर्माण गर्ने सकिने साधारण कृषकले उपयोग गर्न सक्ने र करीब ५००-१००० किलो क्षमताको बीउ तथा खायन आलु भण्डारको एक नमूना (सी.आई. पी. राष्ट्रिक स्टोर)

(ग) भण्डारको छाना : भण्डारको छाना सम्म परेको हुनु हुँदैन । छानाको सिलिङ र आलुको बिचमा कम से कम १ मिटर ठाउँ हुनुपर्दछ । ताप-सञ्चारलाई नियन्त्रण गर्न छानाको भित्रपट्टि प्लाइउड वा स्ट्रेबोर्डको सिलिङ ठोक्नुपर्दछ । साधारणतया गारोमा ताप छिर्न नदिने क्षमता १ चाहिन्छ भने छानामा २ हुनुपर्दछ र बाहिरको ठाउँ आलु केलाउन, सुकाउन, छुट्याउन प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

(घ) भण्डारको भुईँ : साधारण भण्डारको भुईँमा सिमेन्ट लगाउनुभन्दा कच्ची जमीनमाथि काठको टाँडी बनाउनु बेस हुन्छ । चिसो जमीनले भण्डारको सापेक्षिक आर्द्रतालाई चाँडो सुक्न दिदैन तर भण्डारमा सफाइ र रोगव्याधि तथा मुसाको प्रकोपबाट बचाउन विशेष ध्यान पुऱ्याउनुपर्दछ ।

(ङ) वायु-संचार प्रणाली : खायन आलुमा प्रकाश पर्न दिन नहुने भएकोले भण्डारमा भ्यालको आवश्यकता पर्दैन तर अन्य वायु-संचार प्रणालीको अभावमा भ्याल-ढोकालाई आवश्यकतानुरूप खोली वायु-संचार नियन्त्रण गर्नुपर्ने हुन्छ । बीउ आलु भण्डारमा प्रकाशको आवश्यकता भएकोले भ्यालहरुको राम्रो व्यवस्था हुनुपर्दछ तर सोभै घाम आलुमा पर्न नदिन छाना गारोबाट प्रशस्त बाहिर निस्किएको हुनुपर्दछ । तापक्रम अति चिसो भई तुषारो पर्न सक्ने बेलामा भ्याललाई राम्ररी बन्द गर्ने तथा भ्यालबाट चिसो हावा भित्रिन नदिने व्यवस्था गर्नुपर्दछ । चर्को गर्मी हुने ठाउँहरुमा भण्डारभित्र पस्ने ढोकाबाट बाहिरको गरम हावालाई सोभै पस्न नदिन दोहोरो ढोकाको व्यवस्था गर्नुपर्दछ । ठाउँको आवहवा, भण्डारण गरिने आलुको परिमाण र तरीकालाई दृष्टिगत गरी वायु-संचार प्रणालीको व्यवस्था गरिनुपर्दछ । भण्डारको

सतहको गारोमुनि हावा चल्ने दिशातिर एक छेउबाट अर्को छेउतिर हावा छिर्ने गरी वायुनाली निर्माण गर्न सकिन्छ । भण्डार भित्रको सतहमा वायुनालीको प्वालमाथि आयताकार, अर्द्धगोलाकार वा त्रिकोणाकार काठको टाँडी बनाई भण्डारभित्र वायु-संचार गराउन सकिन्छ । राम्रो वायु-संचारको लागि एक वायुनालीको मध्य र अर्को वायुनालीको मध्यको दूरी २.५ मिटरभन्दा बढी हुनुहुँदैन र मुख्य नालीबाट दुवैतिर सहायक नालीहरु पनि बनाउन सकिन्छ । भण्डारमा संचार भइसकेपछि तातो हावा निकाल्न सिलिङमा आवश्यकतानुसार प्वालहरु बनाउनुपर्दछ वा गारोको माथिल्लोपट्टि हावा निकाल्ने पंखाको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।



चित्र नं. २० : वायुनाली, गोल र पाठीको सहायताबाट भण्डार चित्तौ राख्ने व्यवस्था मासको खायन आलु भण्डारको एक नमूना (बीउ आलुको लागि प्रकाशको व्यवस्था छुनु पर्दछ)। (बलेस्टर्न र होल्डर, १९७७)

(च) भण्डारको क्षमता : प्रतिघनमिटर ठाउँमा ६००-७०० किलो आलु अटाउँछ अर्थात् प्रतिटिन आलुले १.५ घनमिटर ठाउँ ओगट्दछ । १२-१५ किलो आलु अटाउने साना तख्ताहरू प्रयोग गर्दा प्रतिघनमिटर ठाउँमा २००-३०० किलो आलु भण्डारण गर्न सकिन्छ । तर भण्डारमा तह-तह पारी ठूला तख्ताहरू स्थायी रूपले बनाइएमा बढी आलु अटाउन सक्दछ । ठाउँ अदलबदल गर्न तथा ओसारपसार गर्न सजिलो पर्ने हुनाले ससाना तख्ताहरू विशेष गरी बीउ आलु भण्डारको लागि उपयुक्त हुन्छ । थुपारेर भण्डारण गर्दा आलुले गारोमा पनि दवाव दिने हुनाले आलु भण्डारण गर्ने उचाइ र परिमाणअनुसार गारो प्रशस्त बलियो हुनुपर्दछ । आलुको थुप्रोको गारोमा पर्ने भार जमीनमा पर्ने भारको २०% हुन्छ । आलु थुपर्दा, आलुको थुप्रोको ढाल करीब ४०° हुन्छ । आलुको थुप्रोमा ३५-४०% ठाउँ हावाले ओगटेको हुन्छ । बोरामा आलु भण्डारण गर्दा थुपारेर भण्डारण गर्ने तरीकाको तुलनामा २०% बढी ठाउँको आवश्यकता पर्दछ अर्थात् प्रतिघनमिटर ठाउँमा करीब ०.५ टन आलु राख्न सकिन्छ ।

नेपाली कृषकहरू आफू बस्ने घर र कोठाहरू आलु भण्डारको लागि उपयोग गर्दछन् र उपर्युक्त कुराहरूलाई विचार गरी आलु भण्डारमा विशेष ध्यान पुऱ्याउनुपर्दछ । सकभर भण्डारणको लागि अलग्गै घर वा टहरोको व्यवस्था हुनु वाञ्छनीय छ । व्यवसायिक आलु खेती गर्ने कृषकहरूले यस तर्फ विशेष ध्यान दिनु आवश्यक देखिन्छ ।



आलुका रोगहरु र तिनको नियन्त्रण

आलुको बोट नरम र रसिलो हुने, आलुको गोडा नै बीउको रूपमा प्रयोग हुने र आलुको गोडा माटोमुनि लाग्ने आदि कारणले बोट तथा गोडामा भन्डै १०० वटाभन्दा बढी रोगहरु लाग्न सक्दछन्। दुसी, व्याक्टेरिया, भाइरस र माइकोप्लाज्मा रोगका मुख्य कारणहरु हुन्। तामक्रम, हावापानी, खेती प्रविधि र भण्डारण व्यवस्था उपयुक्त नभएमा बोट तथा गोडाको शारीरिक प्रक्रियामा असामञ्जस्यता आई विभिन्न विकृतिहरु पनि रोगको रूपमा देखा पर्न सक्दछन्।

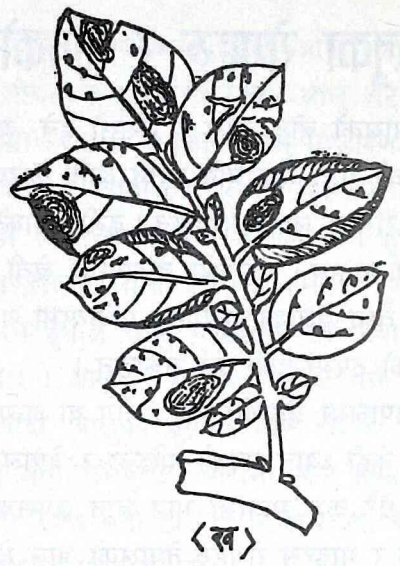
नेपालमा औषधीहरुको प्रयोग वा अन्य तरीकाबाट रोग नियन्त्रण गर्नेतिर हालसाल मात्र केही ध्यान गएको देखिन्छ र नेपालमा पाइने विभिन्न रोग र नियन्त्रणबारे अभै पनि धेरै कम मात्रामा मात्र ज्ञान उपलब्ध छ। डडुवा, खैरो पीपचकके, कालो खोस्टे, ऐंजेरु र भाइरस रोगहरु नेपालको आलु खेतीमा प्रमुख समस्याको रूपमा अगाडी छन्। प्रमाणित स्वस्थ तथा उन्नत जातका बीउ आलु प्रयोग गरेर र उपयुक्त खेती तथा बालीचक्र पद्धति अपनाएर धेरै हदसम्म विभिन्न रोगहरुलाई नियन्त्रण गर्न सकिने हुनाले यसतर्फ कृषकको विशेष ध्यान जानु आवश्यक छ। रासायनिक औषधीहरुको प्रयोग खर्चिलो, उपयुक्त औषधीहरुको अभाव, औषधीको प्रयोगसम्बन्धी ज्ञानमा राम्रो दखल नभएमा प्रभावकारी रूपमा औषधीहरुको प्रयोग हुन नसक्ने अर्थात् प्रभाव नपर्ने र लेकाली क्षेत्रहरुमा आलु खेतीको याममा धेरै झरी पर्ने भएकोले भण्डार तथा खेतबारीमा सफाइ र बीउ उपचारमा बढी जोड दिनु बेस हुनेछ। आलुका मुख्य-मुख्य रोग र तिनको नियन्त्रणबारे संक्षेपमा तल प्रस्तुत गरिएको छ।

१. दुसीजनित रोगहरु

(क) **डडुवा (Late Blight)** डडुवा रोगको प्रकोप नेपालमा उन्नाइसौं शताब्दीको अन्त्यतिरदेखि देखा पर्न थालेको बुझिन्छ र उक्त समयदेखि नै यो रोग आलुको प्रमुख रोगको रूपमा रहेको छ। नेपालमा आलु खेती गरिने सबै क्षेत्रमा यो रोग पाइन्छ। पहाडी क्षेत्रमा बर्सेनी ठूलो प्रकोपको रूपमा यो रोग देखा पर्दछ र उत्पादनमा ५० वा सोभन्दा बढी प्रतिशतसम्म नोक्सानी हुन जान्छ। मनसूनी वर्षाको थालनी र परिमाणको साथै यो रोग बढ्दै जान्छ। पूर्वाञ्चल (इलाम, पाँचथर) क्षेत्रमा वैशाखको पछिल्लो हप्तादेखि ज्येष्ठसम्ममा रोगको प्रकोप बढ्न थाल्दछ भने पश्चिमतिर रोग पछि शुरु हुन्छ र प्रकोप र नोक्सानी पनि कम हुँदै जान्छ। शिशिर बालीको रूपमा आलु खेती गरिने पहाडी क्षेत्रमा आश्विन कार्तिकदेखि र तराई क्षेत्रमा कार्तिक-मार्गदेखि फल्गुनसम्म कुनै पनि बेला रोग देखा पर्न सक्दछ। रोगको प्रकोप र परिमाण मौसमको अवस्थामा निर्भर गर्ने हुनाले प्रत्येक वर्ष नोक्सानीको परिमाण फरक हुन्छ। तराई क्षेत्रमा केही वर्ष बिराएर यो रोग संक्रामक रूपमा देखा पर्दछ।



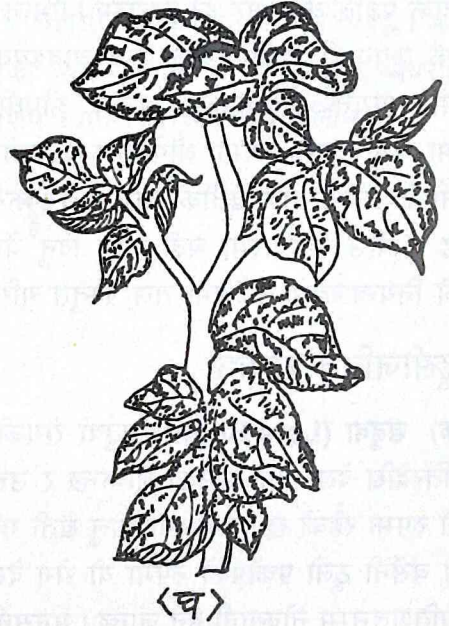
(क)



(ख)



(ग)



(घ)

चित्र नं. २१ : पातमा विभिन्न रोगका लक्षणहरू :

(क) डाँठ-पातमा डढुवा

(ख) थोप्ले डढुवा

(ग) कडा रुग्ोज मोजाइक (पी भी इक्स र पी भी वाई)

(घ) कडा किंकल मोजाइक (पी भी इक्स पी भी ए)

डुवा रोगको दुसी फाइटोफथोरा इन्फेस्टान्स (*Phytophthora infestans*) हो । रोग लाग्न थालेपछि शुरुमा पातको टुप्पा वा किनारमा देखा पर्ने ससाना खैरो वा कालो दाग ठूला भई बड्न थाल्दछन् । यी दागको वरिपरि कहिलेकाहीं हलुको रंग भई पानी पसेको जस्तो देखिन्छ । आर्द्र मौसममा अनुकूल भएमा रोग पूरा डाँठ र पातमा समेत आक्रमण गर्न सक्दछन् । रोग लागेको गोडामा बाहिरबाट कैलो खैरो दाग देखिन्छ र सतह केही दबिएको जस्तो देखिन्छ । काटेर हेर्दाखेरि पानी पसेको जस्तो दाग भित्र बढ्दै गएको देखिन्छ ।

खेतबारीको छेउछाउमा फ्याँकिएका आलुबाट उम्रेका बोटहरु, फारपातहरु रोगग्रस्त बीउ र लगातार आलु खेती गरिने जग्गा यस रोगका स्रोतहरु हुन् र दुसी हावा र पानीद्वारा फैलिन्छ । साधारणतया १५-२२° से. तापक्रम र ८०% भन्दा बढी सापेक्षिक आर्द्रता भएको मौसम रोगको प्रकोपको लागि अनुकूल हुन्छ । हावापानी र रोगको प्रकोपको १४ वर्षको तथ्यांकको आधारमा भारतमा पहाडी क्षेत्रमा यस रोगको प्रकोपबारे भविष्यवाणी गर्ने व्यवस्था विकसित गरिएको छ । दार्जिलिङ र सिमलामा ७ दिनमा क्रमशः १८ र ३० मि. मि. सम्म बर्सात भई ७ दिनसम्म तापमात्र लगातार २३.९° से. रहेमा ३ हप्ताभित्र रोग देखा पर्न थाल्दछ । दिनको १८ घण्टासम्म कम से कम २ दिन लगातार तापमान १०-२०° से. र सापेक्षिक आर्द्रता ८०% वा सो भन्दा बढी कायम रहेमा एक हप्ताभित्र रोग देखा पर्न थाल्दछ ।

डुवा रोगका जीवाणुका विभिन्न 'रेसहरु' (Races) हुन्छन् । एक रेसको लागि अवरोधक आलुको जात अर्को रेस वा रेसको संयोजनको लागि अवरोधक नहुन सक्दछ र यसरी विशेष रेसको लागि मात्र अवरोधक जातलाई फिल्ड इम्यून (Field Immune) भनिन्छ । रेसको स्थितिमा परिवर्तन हुन आएमा यस किसिमको जातमा डुवाको लागि अवरोधक शक्ति कायम रहँदैन । यस्तो अवरोधकतालाई शीर्षीय वा मुख्य 'जीन' अवरोधकता पनि भनिन्छ । अर्को खालको अवरोधक शक्ति भएके जातलाई फिल्ड रेजिस्टाण्ट (Field Resistant) भनिन्छ र यस्तो जातमा विभिन्न किसिमका डुवा रेसलाई अवरोधक गर्ने शक्ति हुन्छ । रेसको स्थितिमा परिवर्तन आए तापनि यस्ता आलुको जातमा रोग अवरोधक शक्ति तुरुन्तै समाप्त हुने सम्भावना रहँदैन । यस्ता जातमा रोगका लक्षणहरु देखा परे तापनि बाली छिप्पिने बेलामा छिप्पिएका पातहरुमा मात्र देखा पर्दछ र उत्पादनमा विशेष नोक्सानी हुन पाउँदैन । यस्तो अवरोधकतालाई धरातलीय वा बहु 'जीन' अवरोधकता पनि भनिन्छ ।

रोकथाम: सिफारिश गरिएको रोग अवरोधक आलुका जातहरुको जस्तै एकिराना इन्टा, कुफ्रि वादशाह, सि.एफ.एम. र एन् पी आई- १०६ खेती गर्नु नै रोगको नियन्त्रणको सबभन्दा सजिलो र सस्तो उपाय हो । रोज्ने बेलामा रोगग्रस्त बीउ आलुको प्रयोग गर्नु हुँदैन र रोग लागेका आलुका बोटहरुलाई खेतबारीमा जथाभावी नफ्याँकी नष्ट

गर्नुपर्दछ । मौसमको विचार गरी ठीक-ठीक मात्रामा मात्र सिंचाइ गर्नुपर्दछ अन्यथा सिंचाइले रोगलाई बढाउँछ । आलु छिपिने बेलामा रोग लाग्न थालेमा बोट उखेल्नु वा काट्नु बेस हुन्छ जसबाट रोग आलुगेडामा सर्न पाउँदैन ।

ड्याड बनाई लाइनमा आलु रोपिएमा डडुवा रोगलाई रोकथाम गर्न सजिलो हुन्छ :

(क) बोटहरु ठाडा रहन्छन् र बोट-बोटका बीच राम्रो वायु-संचार भई आर्द्रता बढ्न नपाउने हुनाले छिटो फैलन पाउँदैन ।

(ख) औषधी छर्कन सजिलो पर्दछ ।

(ग) राम्ररी माटो चढाएको ड्याडमा रोगी पातहरु ड्याडमा नभरी कुलेसोमा भर्दछन् र राम्ररी छोपिएको आलुमा जीवाणुले आक्रमण गर्न सक्दैन ।

प्रशस्त मात्रामा रोग अवरोधक जातको बीउ आलु उपलब्ध नहुनाले अधिकांश क्षेत्रमा पुराना रोग लाग्ने जातहरुको नै खेती भइरहेको छ । यस्ता जातको लागि औषधीको प्रयोग नै आवश्यक हुन आउँछ तर वर्षा बढी हुने पहाडी क्षेत्रमा औषधीको असर पर्नु पनि गाह्रो छ । तर तराईमा र हिउँदे आलु खेती गरिने पहाडी क्षेत्रमा औषधीको प्रयोगबाट फाइदा उठाउन सकिन्छ । रोग लागिसकेपछि औषधी छर्कनुभन्दा रोग लाग्ने आशंका भएमा पहिले नै औषधीको प्रयोग गर्नुपर्दछ । रोगको लागि उपयुक्त मौसम तथा रोगको प्रकोप विचार गरी ७-१५ दिनको अन्तरमा इन्डोफिल एम-४५, दुई किलो प्रतिहेक्टर १००० लिटर पानीमा मिसाई (२ ग्राम प्रसिलिटर पानी) वा डाइफोलाटन २-२.५ किलो प्रतिहेक्टर पातको दुवैतर्फ र डाँठमा पर्ने गरी राम्ररी छर्कनुपर्दछ । पानीले पखाल्ने आशंका भएमा औषधीसँग टाँसिने औषधी (Sticker) प्रयोग गर्नुपर्दछ । भार तमा गरिएका परीक्षणहरुबाट प्राप्त तथ्यांकअनुसार पहाडी क्षेत्रको लागि बोर्डोअक्स मिश्रण बढी प्रभावकारी सिद्ध भएको देखाएको छ ।

(ख) थोप्ले डडुवा (Early Blight)

आलु बालीमा पहाडी तथा तराई दुवै क्षेत्रमा यो रोग देखा पर्न सक्दछ । पहाडमा सर्कोस्पोरा र डडुवा सँगसँगै यो रोग देखा पर्दछ । यो रोग गोलभेंडा, खोर्सानी, भण्टा आदिमा पनि लाग्दछ र यो रोगको प्रकोप ठाउँ र मौसमअनुसार बढी वा कम हुन सक्दछ र उत्पादनमा ४० प्रतिशतसम्म नोक्सानी हुन सक्दछ ।

थोप्ले डडुवाको दुसी अल्टरनेरिया सोलानी (*Alternaria solani*) हो । शुरुमा पातहरुमा ससाना काला खैरा थोप्लाहरु र पछि बढ्दै गएर रोग ग्रस्त दागका वरिपरि नियमित चक्रहरु बन्न थाल्दछन् अन्तमा यी थोप्लाहरु ठूला भएर एकअर्कासँग जोडी पूरा पातै भन्ज्यामभुरूप सुकी भर्दछ । कहिलेकाहीं पातका नरम तन्तुहरुमा कोण परेको ससाना थोप्लाको रूपमा पनि देखिन्छ र साह्रो नसालाई नाघ्न सक्दैन । तर पछि सम्पूर्ण पातमा थोप्लाहरुले ढाकी पात सुकी भर्दछ । डाँठमा रोगका दागहरु लाभिचला परेका हुन्छन् र आलुको गेडामा पनि यो रोग लाग्न सक्दछ ।

आर्द्र र न्यानो मौसममा थोप्ले डडुवाको प्रकोप बढ्दछ। पहाडमा आषाढ र तराईमा मार्ग महीनातिर यो रोग देखा पर्दछ।

रौक्थाम : पूर्णतया अवरोधक जातहरु उपलब्ध छैनन्। कुनै-कुनै जात शुरुमा अवरोधक देखिएपनि बोट छिपिन थालेपछि रोगको प्रकोप बराबरै देखिन्छ। विशेष गरी कमजोर बोटहरुमा यस रोगले बढी आक्रमण गरेको पाइन्छ। अतः माटोको उर्वरा शक्ति राम्रो कायम गर्नेतर्फ विचार पुऱ्याउनुपर्दछ। यस रोगको लागि पनि डडुवाको लागि प्रयोग गरिने औषधीहरु प्रयोग गरेर नियन्त्रण गर्न सकिन्छ।

(ग) लीफ ब्लच (Leaf Blotch or Yellow Leaf Spot)

यो रोग पहाडी क्षेत्रहरुमा फैलिएको छ र थोप्ले डडुवा सँगसँगै यसले पनि बोटहरु छिपिनुभन्दा पहिले नै सुकाइदिन्छ। यस रोगको दुसी सर्कोस्पोरा कन्कर्स् (*Cercospora concors*) हो। यो रोग लागेको बोटका पातहरुमा अस्पष्ट सीमा भएका हल्का पहेँला दागहरु हुन्छन्। पातको माथिल्लो तहमा पहिले गोलाकार र पहेँलो दाग देखा पर्दछ। पछि यो दाग खैरो भएर जान्छ तर जातअनुसार दागको रंग फरक पर्न सक्दछ। पातको उल्टोपट्टि छिद्रहरु (Stomata) बाट दुसीका भुप्पाहरु निस्केका देखिन्छन्। पहाडी क्षेत्रहरुमा औषधीको प्रयोग गरी यसलाई नियन्त्रण गर्नु गाह्रो छ तर कुनै-कुनै जातहरुमा (जस्तै कुफ्री ज्योति) यो रोगलाई केही मात्रामा अवरोध गर्ने शक्ति हुन्छ।

(घ) स्टेम कान्कर (Stem Canker)

तराई क्षेत्रतिर पाइने यो रोगको दुसी सर्कोस्पोरा सोलानी-ट्यूबरोसाई (*Cercospora solani-tuberosi*) हो। यो रोग पनि थोप्ले डडुवा सँगसँगै पाइन्छ। पातहरुमा रातो खैरो र गोलाकार दाग पर्दछ र दागको बीचमा केही सेतो देखिन्छ। पछि रोग लागेको दाग सुकेर भरी पातमा प्वाल परेको देखिन्छ। डाँठमा धेरै दागहरु मिसिन गई बोट सुकाइदिन्छ। इन्डोफिल एम-४५ छर्कनाले थोप्ले डडुवाको साथै यो रोग पनि नियन्त्रण हुन जान्छ। रोग लागेको डाँठ-पात जलाइदिनुपर्दछ।

(ङ) कालो खोस्टे (Black Scurf)

नेपालको तराई क्षेत्रमा कालो खोस्टे रोग बढ्दोक्रममा पाइएको छ तर यस रोगको जीवाणुको स्ट्रेन फरक-फरक भएकोले रोगको प्रकोपको किसिम तथा परिमाण फरक-फरक हुन्छ। हलुका बलौटे दुमट माटोमा यो रोग बढी लाग्दछ। यस रोगको दुसी राइजोक्टोनिया सोलानी (*Rhizoctonia solani*) हो।

रोगग्रस्त बोटको डाँठको फेदको वरिपरि कालो खैरो रोगको दागले घेरिएर बोटमा पौष्टिक तत्वको संचारमा अवरोध आई बोट ओइलाएर मर्न सक्दछ तर कम मात्रामा रोग लागेका बोटहरुमा माटोबाहिर हाँगाहरुमा ससाना आलुका गोडाहरु फलेका देखिन्छ। पात बाक्लिएर माथितिर दोब्रिन्छ र रंग पनि हलुका रातो देखिन्छ। यस रोगले दुसा, तान्द्रा र जरामा पनि आक्रमण गरी मार्न सक्दछ। रोगग्रस्त बीउको प्रयोग गर्दा

माटोभिन्न दुसीको वृद्धि भई टुसा र माटोबाहिर निस्कन लागेको कलिलो मुनालाई समेत आक्रमण गरी मार्न सक्दछ। आर्द्र वातावरणमा रोग लागेको डाँठको फेदमा सेतो दुसी उम्रेको देखिन्छ।

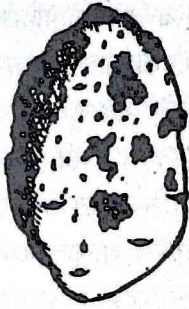
रोग लागेका बोटहरुमा तान्द्राहरु छोटो भई विभिन्न आकारका साना ठूला आलु गुच्चमुच्च पारी फुलेका हुन्छन्। यस रोगले आलुको गुदीमा असर पाउँदैन र बाहिरी सतहलाई कुरूप पारी आलुको व्यापारिक महत्वलाई घटाइदिन्छ। आलुको बोक्रामाथि विभिन्न साइजको अस्पष्ट आकारका साह्रो कालो खोस्टाहरु जमेका हुन्छन् र खोस्टा सजिलोसित पानीले पखालिदेन। रोगको लक्षण देखा नपरेको बोटको आलुमा पनि यस्ता खोस्टहरु लाग्न सक्दछन्।

विभिन्न बालीहरु जस्तै सिमी, केराउ, गाजर, गोलभेंडा आदिमा पनि यस दुसीबाट विभिन्न रोगहरु लाग्न सक्ने र कुहेसडेको बोट-बिरुवाको अवशेषमा यो दुसी बाँच्न सक्ने हुनाले माटो र रोगग्रस्त बीउबाट रोग फैलिन्छ। केही चिसो तथा आर्द्र मौसमले यस रोगलाई बढाउन मद्दत गर्दछ।

रोकथाम : रोगग्रस्त बीउको प्रयोग गर्नुहुँदैन। धेरै चिसो माटोमा धेरै चिसान भएको बेलामा आलु रोप्न हुँदैन। बीउ आलुलाई ५ से. मि. भन्दा गहिरो गरी माटोले छोप्नु हुँदैन। धेरै गहिरो नरोपिएको बीउ आलुको टुसा चाँडै माटोबाहिर उम्री रोगको अक्रमणबाट बच्न सक्दछ। नाइट्रोजन र फोस्फेट आवश्यक मात्रामा प्रयोग भई सप्रेको बालीमा रोग कम लाग्दछ। आलु छिप्पिएपछि यथासक्य चाँडै खन्नुपर्दछ, जसबाट नयाँ आलुमा खोस्टाहरु जम्न नपाउन्। अन्न बालीयुक्त दीर्घकालीन बालीचक्र योजना अपनाउनु पर्दछ। यदि रोप्ने बेलामा रोग देखा परेको छ भने इण्डोफिल एम-४५ को भोलमा (२ ग्राम प्रति लि. पानीमा) बीउ आलुलाई ५ मिनेट सम्म डुवाई रोप्नाले केही मात्रामा रोगको रोकथाम हुन जान्छ। हालसालै गरिएको परीक्षण अनुसार यो रोग लागेको बीउ आलुलाई भण्डारण गर्नु अगाडि ३% वोरिक एसिडको भोलमा १५-२० मिनेटसम्म डुबाएर सुकाई भण्डारण गर्नुपर्दछ।

(च) ऐंजेरु (Wart)

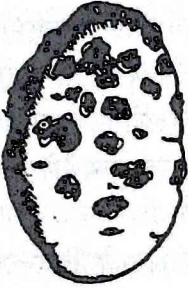
ऐंजेरुको दुसीको नाम सिंकाइट्रिम इण्डोबायोटिकम (*Synchytrium endobioticum*) हो। ऐंजेरु आलुको एउटा मुख्य विनाशकारी रोग हो। भारतमा दार्जीलिङको पहाडी इलाकामा सन् १९५२ मा सबभन्दा पहिले ऐंजेरुको प्रवेश भएको हो। सन् १९६० सम्ममा नेपाल-भारत सिमाना क्षेत्रमा समेत प्रशस्त मात्रामा पाइयो। हाल पूर्वाञ्चलमा इलाम र पाँचथर, मध्यमाञ्चलमा दोलखा, र सिन्धुपाल्चोक, धादिङ्ग र गोर्खाका केही भागहरुमा यस रोगको प्रकोप देखा परेको छ र यस रोगबाट उत्पादनमा २०-९० प्रतिशतसम्म नोक्सानी भएको देखिएको छ।



<क>



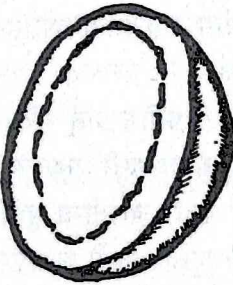
<ख>



<ग>



<घ>



<ङ>



<च>

चित्र नं. २२ : आलुको गेडाता विभिन्न रोगका लक्षणहरू :

(क) काढी खोस्ते

(ख) ढेजेरु

(ग) धुले ढाढ

(घ) सुक्खा सडन

(ङ) खैरो पीपचक्के

(च) चिसो सडन

जराबाहेक बोटको कुनै पनि भागमा ऐंजेरु लाग्न सक्दछ तर यसले आलुको गेडामा विशेष प्रभाव पार्दछ । जरामा रोग नलाग्ने भएकोले बोटको डाँठ-पातको वृद्धिमा खास असर पारेको देखिदैन । डाँठमा ऐंजेरु देखा नपरेसम्म खन्नुभन्दा पहिले बोटलाई मात्र हेरेर रोग लागेको लक्षण देखा पर्दैन । शुरुमा आलुको गेडाको आँखाबाट साना खटिरा जस्तो निस्की पछि काउलीजस्तो अस्पष्ट आकारको ऐंजेरुवृद्धि हुन थाल्दछ र अन्तमा सिंगै गेडालाइ ढाक्न सक्दछ । एउटा आलुको गेडामा एक वा बढी ऐंजेरु हुन सक्दछ । माटोमनि ऐंजेरु पहिले सेतो हुन्छ र छिप्पिदै गएपछि खैरो भएर कालो हुन्छ । माटोबाहिर पहिले हरियो देखिन्छ र पछि कालो भएर जान्छ । रोगग्रस्त आलुमा खन्दाखेरि अस्पष्ट भएको ऐंजेरु भण्डारमा आलुका आँखाहरुबाट वृद्धि हुन सक्दछ ।

कालो भई कुहिएर गइसकेपछि ऐंजेरु डल्लाबाट लाखौं जीवाणुहरु माटोमा फैलिन्छन् । यी जीवाणुहरु माटोमा बीसौं वर्षसम्म विना कुनै सहारा जीवित रहन सक्दछन् । पहिलो पटक रोग देखिएको जग्गामा हरेक वर्ष आलु लगाएमा २-३ वर्षभित्र नै रोगले प्रशस्त नोक्सानी पुऱ्याउन थाल्दछ । तापक्रम १२-२४° से. भएको ठाउँमा यो रोग लाग्दछ तर १९° से. भन्दा बढी तापक्रममा जीवाणुहरुको क्रियाकलाप शिथिल हुन थाल्दछ र २५° से. भन्दा माथिको तापक्रममा पूरा बन्द हुन्छ । त्यसैले यो रोग तराईमा पाँइदैन ।

रोकथाम : रासायनिक औषधिको प्रयोगबाट ऐंजेरु रोगको नियन्त्रण व्यवहारिक दृष्टिकोणले सम्भव देखिदैन । त्यसैले रोग अवरोधक जातको आलु खेती नै यसको नियन्त्रण हो । हाल नेपालमा कुफ्री ज्योति, डेजीरे, कार्डिनल, एकिराना इन्टा, आई-११२४, एन. पी. आई:- १०६, सी. एफ. जे. आदि रोग अवरोधक जातहरुको छनोट गरी बीउवृद्धि र वितरण गर्न थालिएको छ ।

रोगग्रस्त बीउ वा रोगग्रस्त क्षेत्रमा उत्पादित बीउ प्रयोग गर्नु हुँदैन र रोगग्रस्त खेतबारीमा काम गरिसकेपछि ज्यावल र हातखुट्टा सफा गरी पखालेर मात्र अर्को जग्गामा काम गर्नुपर्दछ । रोगग्रस्त आलु र बोटलाई गहिरो खाल्टोमा पुरेर वा जलाएर नष्ट पार्नु पर्दछ । मकैसहितको लामो (५ वर्ष वा बढी घुम्ती बाली लगाएमा रोग चाँडै फैलिन पाउँदैन ।

कुनै ठाउँमा पहिलो पल्ट ऐंजेरु रोग देखा परेमा तुरुन्त जिल्ला कृषि विकास शाखा, आलु अनुसन्धान कार्यक्रम वा बाली रोग विज्ञान महाशाखा, खुमलटारलाई सूचना गर्नुपर्दछ ।

(छ) धूले दाद (Powdery Scab)

धूले दादको दुसी स्पंगोस्पोरा सबटेरानिया (*Spongospora subterranea*) हो । यो रोग पहाडी क्षेत्रमा बढी पाइन्छ, यस रोगबाट १०-२५ प्रतिशतसम्म नोक्सानी हुन सक्दछ र आलुको सतहमा देखिने हुनाले रोग लागेको व्यापारिक महत्व कम हुन

जान्छ । जात अनुसार केही कम वा बढी रोग लाग्न सक्दछ तर पूरा अवरोधक भने हुँदैन । यस दुसीले आलुको मप-टप भाइरस पनि फैलाउँछ ।

बोटको माटोमुनिको सबै भागमा यो रोग लाग्न सक्दछ र आलुको गेडामा विशेष असर पर्दछ । कलिलो आलुको बोक्रामा सानो, गोलो अलि उठेको आलपीनको टाउकोजत्रा हलुका खैरा दागहरु (२-१० मि.मि.) अलग-अलग वा समूहमा देखा पर्न थाल्दछन् । केही पछि यी दागहरु ठूला हुन थाल्दछन् र छिप्पिसकेपछि यी दागहरु फुटी वरिपरि उप्केको पाप्रा देखिन्छ र त्यसभित्र खैरो कालो धूलोजस्ता जीवाणुहरु देखिन्छन् । तिनले आलुको गुदीलाई विशेष नोक्सानी गर्दैनन् ।

माटोमा चिसान बढी भएमा धूले दाद ठूला भई ससाना ऐंजेरु जस्ता देखिन्छन् । कहिलेकाहीं यो रोग जरामा पनि ससाना गाँठाको रुपमा (१.५ मि.मि. सम्म) देखा पर्दछ र पछि कालो भएर जान्छ । यसले बोटलाई कमजोर तुल्याउँछ । रोगग्रस्त आलु भण्डारमा चाँडै सुकी चाउरिन थाल्दछ ।

धेरै वर्षा हुने, पानीको निकास राम्ररी नभएको र आर्द्र मौसम भएको बेला वा ठाउँमा धूले दादको प्रकोप बढ्दछ । सुक्खा र गर्मी भएमा रोग देखा पर्न सक्दैन । तराई र उपत्यकाहरुमा यस रोगको प्रकोप देखिँदैन । रोगग्रस्त बीउ र माटो यस रोगलाई फैलाउने श्रोतहरु हुन् । रोगका जीवाणुहरु आलुको बोक्राको छिद्र (Lenticels) र जराको रौंहरुद्वारा प्रवेश पाउँदछन् ।

रोकथाम : प्रभावकारी नियन्त्रणका तरीकाहरु छैनन् तर रोगमुक्त बीउको प्रयोग, लामो घुम्ती बाली र पानीको राम्रो निकासबाट रोगको प्रकोप कम हुन्छ । फर्माल्डिहाइडको ४% भोल वा एगालल-३ अथवा अरेटानको ०.५% भोलमा ५ मिनेटसम्म मरक्यूरिक क्लोराइडको १% भोलमा बीउ आलुलाई डुवाई उपचार गरी रोगको प्रकोपलाई निकै हदसम्म नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

(ज) डाँठको फेदी कुहिने (Sclerotium Rot)

डाँठको फेदी कुहाउने रोगको दुसी स्क्लेरोसिअम रोल्फसाई (*Sclerotium rolfsii*) हो । यो रोग उष्ण र आर्द्र हावापानी भएको ठाउँमा बढी पाइन्छ । तराईमा ठाउँ-ठाउँमा यो रोग देखिन्छ । माटोको सतहबाट मनि डाँठको फेदीमा रोग लागेपछि खैरो दागले घेर्दछ र दिउँसो बोट ओइलाउन थाल्दछ र बोट पहेँलिएर जान्छ । पातलो बुनिएको जालीजस्तै सेतो दुसी डाँठमा, गेडामा र माटोमा देखिन्छ रोगको पछिल्ला अवस्थामा पहिले सेतो भई पछि खैरो भएर जाने सस्युका गेडाजस्ता स्क्लेलेरोसियाका गेडाहरु देखिन थाल्दछन् ।

रोकथाम : यस दुसीको स्क्लेलेरोसिया (बीउ) धेरै अवधिसम्म बाँचिरहन सक्ने हुनाले रोगको लागि उपयुक्त वातावरण भएमा रोग नियन्त्रण गर्न निकै मुश्किल हुन्छ । रोगग्रस्त बोट तथा अवशेषहरु सम्भव भएमा जलाई दिनुपर्दछ । सुक्खा मौसम भएको बेला पारी आलु खन्ने काम गर्नुपर्दछ ।

(भ) सुक्खा सडन (Dry Rot)

यस रोगको दुसी फ्यूजारियम सिरुलियम (*Fusarium caerulium*) हो । आलुको भण्डारमा लामो दुवानीमा यस रोगले हानि पुऱ्याउँछ । रोगका लक्षणहरु विभिन्न किसिममा हुन्छन् तर साधारणतया दुसीग्रस्त सतह हलुको खैरो भई पछि कालो भएर जान्छ । कुहेको गुदी सुकेर दबिएर गई बाहिरबाट खुम्चिदै चक्रहरु परेको जस्तो देखिन्छ । आलुका आँखा, छिद्रहरु (Lenticels) वा घाउमा दुसीको थुप्रो पनि उम्रन सक्दछ । तापक्रम कम भएमा कुहेका तन्तुहरु सुक्खा र साह्रो वा कहिलेकाहीं धूलोजस्तो पनि हुन्छन् । तापक्रम बढी भएमा गुदी चिसो र नरम रहन्छ । त्यसमाथि अन्य व्याक्टेरियाबाट आक्रमण भएमा गुदी चाँदै कुही गीलो सड्ने पनि हुन सक्दछ । कहिलेकाहीं भिन्नभिन्नै कुहिएर आलु खोक्रो भएर जान्छ ।

माटोमा भएको दुसीको आक्रमणबाट उष्ण र सुक्खा अवस्थामा राम्ररी बोक्रा नछिप्पिएको बीउ माटोभित्र कुहुन सक्दछ । उम्रेका बोटहरु पनि माटोमा भएको दुसीको आक्रमणबाट तल्ला पातहरु पहेंलिएर र माथिल्ला पातहरु दागी भएर बोटहरु ओइलाउन थाल्दछन् । न्याने वातावरणमा रोग बढ्दछ । बोट तथा आलुका गेडाका संचार तन्तुहरुको रंग अप्राकृतिक देखिन्छ ।

सुक्खा सडनको दुसी माटोमा विद्यमान रहन्छ र यसले चोटपटक लागेको र घाउबाट मात्र आलुमा आक्रमण गर्दछ । कहिलेकाहीं बीउभित्रै पनि दुसी हुन सक्दछ । अतः माटोमा दुसीको बाहुल्य, आलुको ओसारपसारमा परेको चोटपटक र आलुको जात आदिमा रोगको प्रकोप निर्भर गर्दछ ।

रोकथाम : आलु खन्दा, ओसारपसार गर्दा, सानो ठूलो छुट्याउँदा आलुमा चोटपटक लाग्न नदिनु, भण्डारणभन्दा पहिले आलुको घाउ पुर्न र बोक्रा जम्न आवश्यक व्यवस्था गर्नु, रोगमुक्त बीउको प्रयोग गर्नु र लामो घुम्ती बाली अपनाउनु यस रोगको नियन्त्रणका मुख्य उपायहरु हुन् ।

भन्डै सुक्खा सडनजस्तै देखिने (*Phoma exigua var foveata*) दुसीको रोगबाट लेकाली क्षेत्रमा भण्डार गरिएको आलुमा हानि पुऱ्याउँछ । यसैले पनि आलुलाई खोक्रो पारी कुहाइदिन्छ । नियन्त्रणको लागि उपरोक्त उपायहरु अपनाउनुपर्दछ । यस रोगको दुसी शीत भण्डारको तापक्रममा पनि उम्रन सक्दछ ।

२. व्याक्टेरिया जनित रोगहरु

(क) खैरो पीपचक्के (Brown Rot)

सन् १९६३ मा वागवानी अनुसन्धान केन्द्र, कीर्तिपुरमा यस विनाशकारी रोगको आशंका गरिएको थियो । त्यस पछि काठमाण्डौं र पालुङ उपत्यकाका केही क्षेत्रहरुमा यस रोगले प्रशस्त हानि पुऱ्याएको छ । हाल आई यो रोग पूर्वाञ्चल र मध्यमाञ्चल

क्षेत्रमा व्यापक रूपमा फैलिएको छ भने पश्चिमाञ्चल र मध्य-पश्चिमाञ्चल क्षेत्रका पहाडी जिल्लाहरूमा पनि बढ्दोक्रम जारी छ । यो बाहेक तराईका केही जिल्लाहरूमा समेत फाटफुट क्षेत्रहरूमा यस रोगको प्रकोप भएको देखिएको छ । आलुमा रोग लागेको जग्गामा लगाइएका गोलभेंडा र भण्टामा पनि यस रोगले अक्रमण गर्दछ । प्रभावकारी रासायनिक नियन्त्रण रोग अवरोधक जातको अभावले एक पल्ट रोग देखा परेपछि अनियन्त्रित हुँदै जाने हुनाले यस रोगलाई आफ्नो जग्गा वा बालीमा प्रवेश हुन नदिन होशियार रहनु अत्यन्त आवश्यक छ । यस रोगको प्रकोपले गर्दा कुनै-कुनै क्षेत्रमा ७५-८०% सम्म नोक्सानी हुन गई आलु खेती गर्न असम्भव हुन सक्दछ । रोगग्रस्त आलुलाई भण्डारण गरी जोगाउन सकिदैन र टाढा ढुवानी पनि गर्न सकिदैन ।

खैरो पीपचक्के रोगको ब्याक्टेरियाको नाम स्यूडोमोनास सोलानेसियरम (*Pseudomonas solanacearum*) हो । बोटहरूमा कुनै पनि बेला रोगका लक्षणहरू देखा पर्न सक्दछन् । भरसक रोग लागेको बोटको आलुलाई नकाटी रोगको लक्षण ठम्याउन सकिदैन तर केही पछि बोटका पातहरू ओइलाउन थाल्दछन् र पातको रंग हलुका हुन थाल्दछ । अन्तमा एक दुईवटा डाँठ वा पूरा बोट नै ओइलाई मर्न सक्दछ । संचार तन्तुहरूमा ब्याक्टेरियाको आक्रमणले गर्दा पोषक तत्वहरूको संचारप्रणालीमा अवरोध पैदा भई बोट ओइलाउँछ । रोग लागेको बोटको डाँठ वा आलु काटेर हेरेमा भित्र छेउ पट्टि (संचार तन्तुको घेरामा) खैरो चक्का देखिन्छ । अलिकति थिचेमा ब्याक्टेरिया मिश्रित पीपजस्तो तरल पदार्थका थोप्लाहरू निस्कन्छन् । रोगका अवस्था चर्को भइसकेपछि आलुका आँखाहरू काला हुन थाल्दछन्, आँखाबाट पीप निस्कन थाल्दछ र खन्दाखेरी आँखाहरूमा माटो टाँसिएको हुन्छ । खन्ने बेलामा आलुको गेडामा रोगको लक्षण प्रस्ट नदेखिए तापनि रोगग्रस्त आलुलाई १०-१५ दिन भण्डारण गरेपछि रोगको लक्षण प्रस्टिन थाल्दछ ।

यो रोग माटो र बीउबाट फैलन्छ । तापक्रम २५-३५^०से. र माटो चिसान ५०% भन्दा माथि भएमा रोग चाँचाँडै फैलन थाल्दछ । साधारणतया अम्लीय माटोमा लामो अवधिसम्म यस रोगको ब्याक्टेरिया टिक्न नसक्ने पाइएको छ । यस रोगको जीवाणु जंगलको माटोमा लगायत सबै प्रकारको माटोमा रहन सक्ने देखिएको छ । मध्य पहाडी क्षेत्रहरूमा (२२०० मिटरभन्दा मनि) रोगका जीवाणुहरू २ वर्ष वा बढी अवधिसम्म बाँच्न सक्ने हुनाले यस क्षेत्रमा यस रोगले विशेष समस्या पैदा गर्दछ । बोटको जरा वा माटोमनिको अन्य भागको घाउबाट ब्याक्टेरिया भित्र पसी संचारतन्तुहरूमा वृद्धि हुन थाल्दछन् । रोगग्रस्त बीउबाट उम्रेका बोट रोगी नै हुन्छ ।

गरम महीनाहरूमा तराईको माटोमा रोगका जीवाणुहरूले गर्मी खप्न सक्दैनन् र यस्ता क्षेत्रमा विशेष गरी रोगग्रस्त बीउको प्रयोगबाट नै रोगको प्रकोप हुन्छ । शीत भण्डारणमा पनि यी जीवाणुहरू बाँचिरहन सक्ने हुनाले रोगग्रस्त क्षेत्रमा उत्पादनलाई

बीउको रुपमा शीत भण्डारमा जोगाइएमा रोग फेरि-फेरि लाग्न सक्दछ ।

रोकथाम : रोगी वा रोगको शंका लागेको आलुलाई तुरुन्तै तरकारीको लागि बिक्री गर्नुपर्दछ र रोग लागेको वा रोगग्रस्त क्षेत्रमा उत्पादित आलुलाई बीउको रुपमा कदापि प्रयोग गर्नु हुँदैन । एक पटक रोग देखा परिसकेको जग्गामा रोगी बीउ नै रोपियो भने रोग असम्भार हुन जान्छ । संक्षेपमा सफा, स्वस्थ र रोगमुक्त बीउको प्रयोग गर्नुपर्दछ । बीउ आलु खरिद गर्नुपहिले केही बीउको नमूना लिई काटेर जाँच्नु वा जाँचाउनुपर्दछ । रोगको आशंका भएको क्षेत्रमा बीउ काटेर रोप्नु हुँदैन । रोगी बोट वा आलुलाई जम्मा गरी गहिरो खाल्टोमा पुर्नु वा पोल्नुपर्दछ ।

आलुवंशका बालीहरु बाहेक अन्य बालीहरु लगाएमा माटोमा रोगको जीवाणुहरु निकै कम भएर जान्छन् । धान, मकै, रोगग्रस्त जग्गामा २ वर्ष लगातार लगाउँदा जीवाणुहरु निकै घटेर गएको देखिएको छ । अतः उपरोक्त बालीहरु प्रयोग गरी कम से कम २-३ वर्षको अन्तरमा आलु बाली लगाउनु बाँच्छनीय छ । नियमित तर ठिक्क मात्रै सिंचाइ गर्नुपर्दछ । रोगी जग्गाबाट स्वस्थ जग्गामा पानी जान दिनु हुँदैन । यो रोग नियन्त्रण गर्न माथि भनिएका उपायहरु सामूदायिक रुपमा अपनाउनु पर्दछ ।

(ख) साधारण दाद (Common Scab)

अम्लीय माटोमा बाहेक आलु खेती गरिने अन्य ठाउँहरुमा यस रोगले प्रवेश पाउन सक्दछ र रोगमुक्त बीउको प्रयोग नै माटोलाई रोगरहित बनाइराख्ने मुख्य उपाय हो । यस रोगको जीवाणु स्ट्रेप्टोमाइसिस ज स्क्याबिज् (*Streptomyces scabies*) हो ।

आलुमा रहेका छिद्रहरुमा (Lenticels) यो रोग शुरु हुन्छ र धेरै किसिमका दागहरु विकसित हुन सक्दछन् यस रोबाट उत्पन्न दागहरु आलुको सतहमा जाली परेको जस्तो, गहिरो वा खोपिल्टा परेको वा फोका परेको जस्तो हुन सक्दछन् । यिनीहरुको साइज विभिन्न हुन सक्दछ र यी दागहरु सबै एकअर्कासँग मिसिन गएर आलुको पूरा सतह नै रोगले ढाकेको हुन सक्दछ । यसले आलुको गुदीलाई असर पाउँदैन ।

रोकथाम : यो रोग साह्रै अम्लीय माटोमा (पी. एच. ५.० वा मुनि) टिक्न सक्दैन त्यसैले अम्लीयपना हुने खालको रासायनिक मलको प्रयोग गर्नुपर्दछ । राम्रो चिसान भएको माटोमा रोगको प्रकोप कम हुने भएकोले सिंचाइको व्यवस्था राम्रो हुनुपर्दछ । विशेष गरी आलुको गोडा लाग्न थाल्ने बेलामा (उम्रेर करीब ३ हप्तापछि) माटोमा राम्रो चिसान भएमा रोगको प्रकोप निकै घट्न जान्छ । यस रोगको जीवाणु शीत भण्डार वा साधारण भण्डारमा बाँचिरहन सक्ने हुनाले रोगग्रस्त बीउ प्रयोग गर्नु हुँदैन । माटोमा लामो अवधिसम्म बाँचिरहन सक्ने हुनाले छोटो अवधिको बालीचक्रले विशेष असर पाउँदैन तर पनि गुदीदार जरा भएका बालीहरु जस्तै चुकन्दर, ग्याँठकोभी, गाजर आदि बालीचक्रमा समावेश गरिएमा रोगको प्रकोप कम हुन सक्दछ । साधारणतः रोग अवरोधक जात नभएमा यो रोग देखा परेको जग्गामा आलु नलगाउनु नै बेस हुनेछ ।

(ग) गीलो सडन (Soft Rot)

इरविनिया कार्टोभोरा (*Erwinia cartovora*) यस रोगको मुख्य जीवाणु भए तापनि बैसिल्लस, ल्कोस्ट्रीडिअम (*Bacillus, Clostridium*) आदिले पनि आलुमा गीलो सडन हुन सक्दछ । भण्डारण र ढुवानीमा उष्ण र आर्द्र वातावरण भएमा यो रोग साधारण रुपमा जताततै पाइन्छ । विशेष गरी काटीएको वा अन्य कीरा लागेको आलुमा यस रोगले सजिलैसित प्रवेश गर्दछ ।

आलु माटोमा छँदा बोक्राका छिद्रहरुबाट ब्याक्टेरिया आलु भित्र पस्दछन् । माटोमा चिसान धेरै भएमा यी छिद्रहरु ठूलो हुने भएकाले जीवाणुहरु भित्र पस्ने भन् बढी सम्भावना हुन्छ । पहिले छिद्रको वरिपरि आधा सेन्टिमिटर व्यासको कालो खैरो फोका उठेको जस्तो देखिन्छ । बोक्रामनि गुदीमा पानी पसेको वा पहेँलिएको जस्तो देखिन्छ । तापक्रम र आर्द्रता कम भएमा रोग बढ्न सक्दैन र रोगको दाग सुकेर खोपिल्टा परेको जस्तो देखिन्छ । ठूलो घाउबाट ब्याक्टेरियाले प्रवेश पाएको भए दाग ठूलो हुन सक्दछ । रोगग्रस्त गुदी पहिले त केही पहेँलिन्छ तर तापक्रम र आर्द्रता बढी भएमा गुदी खैरो भई सड्न थाल्दछ र पछि गन्हाउने पीपजस्तो ब्याक्टेरिया मिश्रित तरल पदार्थ निस्कन थाल्दछ ।

माटो वा आलुमा टाँसिएको फोहोर मैलाले रोगको जीवाणुको श्रोतको काम गर्दछ र सो रोगग्रस्त आलुले अन्य आलुमा रोग सार्दछ । आलुको बोक्राका छिद्रहरु ठूलो हुने, आलुमा चोटपटक लाग्ने, कीरा वा अन्य रोगबाट आलु ग्रसित हुने आदि अवस्थाले रोगको प्रकोप बढाउनमा मद्दत गर्दछ ।

रोकथाम : सिंचाइको उचित व्यवस्था, अन्य रोग वा कीराहरुको नियन्त्रण, खन्दा केलाउँदा आलुमा चोटपटक लाग्न नदिने, भण्डारण गर्नुभन्दा पहिले कुहेसडेको केलाइ बोक्रा जम्न दिने आदि कुरामा ध्यान पुऱ्याउन सकिएमा यस रोगको प्रकोप न्यूनतम हुन जान्छ ।

३. भाइरस र माइकोप्लाज्मा जनित रोगहरु

(Virus and Mycoplasma Diseases)

आलु बालीमा लाग्ने भाइरसहरुको संख्या २५ भन्दा बढी छन् तर नेपालमा आलुको भाइरस एक्स, वाई, ए, एम, एस र पात दोब्रिने (PVX, PVY, PVA, PVM, PVS & PVLR) मुख्य हुन् । कुनै पनि भाइरसले आलु बालीको उत्पादन क्षमतामा सालैपिच्छे क्रमिक हास ल्याउँछ । आलु बालीमा कुनै एक मात्र भाइरस वा विभिन्न भाइरसबाट संयुक्त रुपमा आक्रमण हुन सक्दछ । प्रकृतिमा रोगको फैलावटको किसिमअनुसार भाइरसहरु दुई प्रकारका हुन्छन् : (१) छुवाछुतबाट फैलिने जस्तै भाइरस एक्स र एस, र (२) कीराद्वारा फैलिने जस्तै भाइरस ए, वाई, पात दोब्रिने आदि । पहिलो पल्ट एउटा पात वा डाँठमा भाइरस लागिसकेपछि बोटको सबै भाग र गेडामा समेत भाइरस वृद्धि

भई फैलिन्छ । सोभै औषधी-उपचारबाट भाइरसलाई नियन्त्रण गर्न सकिदैन । अन्य उपयुक्त उपायहरु नअपनाइएमा वर्षैपिच्छे भाइरसग्रस्त बोटहरुको संख्या बढ्न गई उत्पादन कम हुन थाल्दछ । भाइरस फैलाउने विभिन्न लाही कीराहरुमध्ये आरुको हरियो लाही मुख्य मानिएको छ । केही खपटेले पनि भाइरस एक्स फैलाउन सक्दछन् ।

आलुको जात, तापक्रम, माटोको उर्वरा शक्ति, चिसानको अवस्था आदिले विभिन्न भाइरसबाट हुने रोगका लक्षणहरुमा प्रभाव पार्दछन् । कुनै-कुनै जातमा रोग लागेको भएता पनि बाहिरबाट ठम्याउन सकिदैन र प्रयोगशाला विधिको आवश्यकता पर्दछ । एकै भाइरस रोगको लक्षण पनि ठाउँ र हावापानी अनुसार फरक पर्न सक्दछ । मुख्य भाइरस रोगहरुको छोटकरीमा विवरण यस प्रकार छः

(क) पात दोब्रिने (Leaf Roll)

पात दोब्रिने भाइरस ग्रस्त बोटहरुको लक्षण आलुको जात अनुसार फरक पर्न सक्दछ । उर्वरा शक्ति कम भएको जग्गा र शुष्क र उष्ण वातावरणमा यस रोगका लक्षणहरु राम्ररी प्रकट हुन्छन् ।

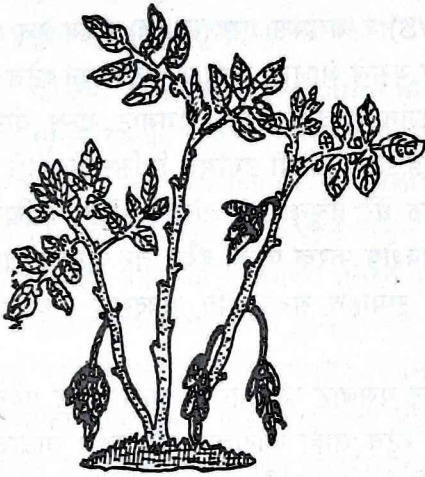
स्वस्थ बोटमा पहिलो पल्ट रोग लागिसकेपछि टुप्पाका पातहरु दोब्रिई पातको हरियो रंग हलुको भएर जान्छ र बोट छिपिने अवस्थामा पातहरु चाम्रा र बाक्ला हुन थाल्दछन् तर धेरै पछि मात्र रोग लागेको भए यी लक्षणहरु प्रकट नहुन पनि सक्दछन् ।

रोगग्रस्त बोटको उत्पादनलाई बीउको रुपमा प्रयोग गर्दा बोट सानो हुँदै रोगका लक्षणहरु देखिन थाल्दछन् । पातको किनारा माथितिर दोब्रिन थाल्दछ र पातहरु बाक्ला र चाम्रा हुन थाल्दछन् । रोगग्रस्त बोटलाई हल्लाउँदा स्याउलाजस्तै सर्लड आवाज आउँछ । पातका किनाराहरु फीका रातो देखिन्छन् र कुनै-कुनै जातमा तल्ला छिप्पिएका पातहरुमा दाग पनि हुन सक्दछ ।

आलुको बोटका पातहरु अन्य कारणहरुबाट पनि दोब्रिन सक्दछन् । त्यसैले खेती गरिएको आलुको जातमा पात दोब्रिने भाइरसबाट उत्पन्न हुने खास लक्षणहरुसँग राम्ररी परिचित नभएमा रोगको पहिचानमा कठिनाई पर्न सक्दछ । पोषक तत्वहरुको कमी भएर वा चिसान बढी भएर वा बोट छिप्पिएर, कालो खोस्टे भर्टिसिलियम, नेम्याटोड आदि रोगव्याधिबाट पनि पात दोब्रिन सक्दछ ।

रोगी बोटमा फलेको आलुका गेडाहरु साना वा थोरै वा दुवै हुन सक्दछन् । रोग ग्रस्त बोटको आलु काटेर हेर्दा तान्द्रा गाँसिएको फेदतिर पातलो जालीजस्तै खैरो रंगका मरेका तन्तुहरु देख्न सकिन्छ वा यस्तो जाली नहुन पनि सक्दछ ।

यो रोग जताततै पाइन्छ र यसबाट १२-५०% सम्म उत्पादनमा हास हुन सक्दछ । यो रोग विभिन्न किसिमका लाही कीराहरुद्वारा फैलिन्छ, जसमध्ये आरुको हरियो लाही कीराको मुख्य भूमिका हुन्छ । लाही कीरा कम हुने ठाउँमा रोग पनि कम हुन्छ ।



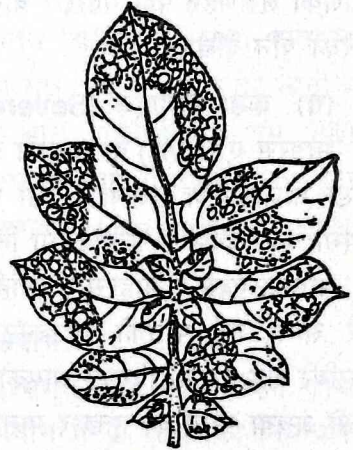
<क>



<ख>



<ग>



<घ>

चित्र नं २३ : आलुको पातको विभिन्न माइरस रोगहरू :

(क) लीफ झुप स्ट्रिच (पी मी वाई)

(ख) माइरस वाई (पी मी वाई)

(ग) पात डेब्रिनि (पी मी एल आर)

(घ) औकुवा नोवाइक (पी ए एल मी)

(ख) हलुका मोजाइक (Mild Mosaic)

विभिन्न भाइरसहरुबाट हलुका मोजाइकका लक्षणहरु उत्पन्न हुन सक्दछन्। तिनमध्ये भाइरस एक्स (PVX), भाइरस एस (PVS) र भाइरस एम (PVM) मुख्य हुन्।

भाइरस एक्स सबभन्दा बढी पाइन्छ र यसले आलुको जात र भाइरसको स्ट्रेनअनुसार १०% भन्दा बढी उत्पादनमा हास ल्याउन सक्दछ। यस रोगबाट ग्रस्त बोटहरुका पातमा नसाहरुको बीचमा हलुका रंग भई गाढा हरियो रंगसित मिसिई छिरबिरे भएको देखिन्छ। कुनै-कुनै जातमा यी लक्षणहरु धेरै हलुका वा आँखाले प्रस्ट नदेखिने पनि हुन्छन्। साधारणतया पातको आकारमा विशेष फरक परेको हुँदैन तर कडा स्ट्रेनले पात गुटमुटिन पनि सक्दछ र कुनै जातमा टुप्पाहरु सुक्न पनि सक्दछन्। यो भाइरस छुवाछूतबाट र बीउबाट फैलिन्छ।

भाइरस एस पनि जताततै पाइन्छ तर यसबाट उत्पादनमा खास असर पर्दैन। यो भाइरस बीउबाट, स्पर्शबाट र कुनै-कुनै स्ट्रेन लाही कीराबाट फैलिन्छ। साधारणतया यसबाट ग्रस्त बोटहरुमा प्रस्ट लक्षण देखिदैन तर कुनै जातका हल्का मोजाइक हुन सक्दछ भने कुनैमा पातहरु दागी भई पात भर्नेसम्म पनि हुन सक्दछ।

भाइरस एम पनि बीउबाट, छुवाछूत र कहिलेकाहीं लाही कीराबाट सर्दछ। यसबाट आलुको जातअनुसार प्रस्ट नहुने, हलुका वा कडा मोजाइक र पातमा विकृति हुने खालका लक्षणहरु पैदा गर्दछ र वातावरणअनुसार कुनै जातमा पातको डन्ठी र नसाहरु मरेको पनि देखिन्छ।

(ग) कडा मोजाइक (Severe Mosaic)

भाइरस ए (PVA) वा भाइरस वाई (PVY) र भाइरस एक्सको संयुक्त आक्रमणबाट कडा मोजाइकका लक्षणहरु देखा पर्दछन्। स्वस्थ बीउको अभावमा यो रोग साधारण रुपमा देखा पर्दछ र उत्पादनमा निकै हास ल्याउन सक्दछ। दुवै बीउबाट फैलिन्छन्।

भाइरस एक्स र भाइरस ए (लाही कीराबाट फैलिने) को संयुक्त आक्रमणबाट बोटहरु धेरै साना भई पातको छाँटकाँट विग्रेर, चाउरिएर स्पस्ट किसिमले पातको रंग छिरबिरे भई बोटमा विकृति आएको देखिन्छ। पातको वृद्धि एकनास नभई यसको सतह खस्रो अथवा नमिलेको हुन्छ र पातको डन्ठी र किनारा समेत बांगोटिंगो भएको हुन्छ। पातहरुमा सुकेका दागहरु पनि हुन सक्दछन्। यसलाई क्रिंकल मोजाइक (Crinkle Mosaic) पनि भनिन्छ।

भाइरस एक्स र भाइरस वाई (लाही कीराबाट फैलिने) को संयुक्त आक्रमणबाट वा कहिलेकाहीं भाइरस वाई मात्रको आक्रमणबाट बोटहरु धेरै साना भई जिडरिड परेका हुन्छन्। पातहरु साना भई पातको किनारा खुम्चिई गुटमुटिएको जस्तो देखिन्छ। पातको छिरबिरेपना स्पष्ट वा अस्पष्ट हुन सक्दछ। यसलाई रुगोज मोजाइक (Rugose Mosaic) पनि भनिन्छ। भाइरस वाईबाट प्रारम्भिक रुपमा आक्रमण भएको आलुको बोटमा पातमा नसाहरु काला हुन्छन्। पछि पातको डन्ठी समेत कालो भई पात भुरुर

मुरिएर सुकी डाँठमा भुन्डिएको हुन्छ र आखिरमा टुप्पाका केही साना कलिला पातहरू छोडी पातहरू सुकी भई नाङ्गिएर जान्छ र यसलाई लीफ ड्रप स्ट्रिक (Leaf drop streak) पनि भनिन्छ। टुप्पाका पातहरू पनि छिरबिरे भई आकारप्रकार बिग्रेको हुन्छ।

(घ) औकुबा मोजाइकहरू (Aucuba Mosaics)

विभिन्न किसिमको बुट्टामा चम्किला पहेंला दागहरू साना वा ठूला दागको रूपमा पातमा फैलेका हुन्छन्। आलुको औकुबा मोजाइक (PAMV) लगायत अल्फाफा मोजाइक (AMV), टोबाको रिङ्ग स्पट (TRSV) र टोमाटो ब्लाक रिङ्ग (TBRV) आदि भाइरसग्रस्त बोटहरूमा सोही प्रकारका लक्षणहरू हुन्छन्। तर कहिलेकाहीं पूरा पत्र नै पहेंलिएको हुन्छ। यसबाट उत्पादनमा केही ह्रास हुनुको साथै कुनै-कुनै भाइरसले आलुको गेडामा दाग पर्न जाने हुनाले आलुको गुणस्तर बिग्रन जान्छ।

अल्फाफा मोजाइक र पोटाटो औकुबा मोजाइक भाइरस लाही कीराद्वारा र टोबाको रिङ्ग स्पस्ट र टोमाटो ब्लाक रिङ्ग भाइरस जूकाद्वारा फैलिन्छन्।

(ङ) माइकोप्लाज्माबाट हुने रोगहरू (Mycoplasma)

अति सूक्ष्म माइकोप्लाज्मा जस्ता विषाणुहरूबाट पनि आलुमा फाट्टफुट्ट क्षेत्रहरूमा विभिन्न किसिमका रोगहरूको प्रकोप हुन सक्दछ। यी रोगहरूलाई फड्के कीराहरूले सार्दछन्।

नयाँ पातहरूको किनारामा विकृति देखिने मार्जिनल ल्फेभेसेन्स (MF), पातहरूका हलुका गुलाबी वा बैजनी रंगको भई दोब्रिने पर्पल टप रोल (PTR) र बोट धेरै सानो भई थुप्रो पातला डाँठहरू निस्की केराउको दानाजस्तो आलु फल्ने विचेज् ब्रुम (WB) माइकोप्लाज्माबाट हुने मुख्य रोगहरू हुन्। पर्पल टप रोलबाट ग्रस्त बोटहरूमा फल्ने आलुहरूमध्ये ५-२५% सम्म आलुमा रौजस्ता पातला टुसाहरू (Hairy sprouts) निस्कन्छन् र यस्ता आलुबाट राम्रो बोट उम्रिदैन।

भाइरस तथा माइकोप्लाज्माबाट हुने रोगहरूको रोकथाम :

एक पटक भाइरस रोग लागेको आलुलाई भाइरसमुक्त पार्ने अति कठिन कार्य र खर्चिलो भएकोले स्वस्थ तथा प्रमाणित बीउको उपयोग नै यी रोगहरूको नियन्त्रणको मुख्य उपाय हो। बीउ उत्पादन तथा प्रमाणीकरण परिच्छेदमा स्वस्थ बीउवृद्धि गर्न उल्लेख भएका उपायहरू आवश्यकतानुसार अपनाउनुपर्दछ। रोगका लक्षणहरू प्रस्ट देखिएमा अस्वस्थ बोटहरूको रोगिग प्रभावकारी सिद्ध हुन्छ।

भाइरस एक्स, वाई र ए को लागि अवरोधक जातका आलुहरू पनि पाइन्छन् र रोगग्रस्त आलुलाई मेरिस्टेम कल्चरद्वारा केही भाइरसहरूबाट मुक्त पार्न सकिन्छ।

पात दोब्रिने भाइरसबाट ग्रस्त आलुलाई ३७.५-३९° से.मा तापक्रममा राखी उपचार गर्नाले उक्त भाइरस रोग कम हुन जान्छ। भारतमा गरिएको अनुसन्धानमा पात दोब्रिने भाइरसग्रस्त आलुलाई साधारण भण्डारणमा भण्डारण गर्नाले वा ६ हप्तासम्म दिनहुँ २

घण्टा आलुलाई ४०° से. मा राख्नाले आलु भाइरसबाट मुक्त भएको पाइएको छ । त्यस्तै गरी रोगी आलुलाई तातो पानीमा (५०-५४°से.) १५-२० मिनेटसम्म डुबाउनाले पनि रोग घट्न गएको देखिएको छ । यस किसिमको ताप उपचारले आलुको शारीरिक प्रक्रियामा बाधा पर्न सक्दछ ।

भाइरस फैलाउने कीराहरूलाई नियन्त्रण गर्न फोरेट-१०% गेडा १५ किलो प्रतिहेक्टर आलु रोप्ने डोबमा माटोमा मिसाउनाले वा मेटासिस्टक्स २५ इ.सी. वा रोगोर ३० इ.सी. क्रमशः १२०० मि.लि. र १००० मि.लि. ११२५ लिटर पानीमा मिसाई प्रतिहेक्टरको बालीमा १५ दिनको अन्तरमा छर्कनुपर्दछ । माइकोप्लाज्मा सम्बन्धी रोगहरूको नियन्त्रणको लागि बोटभिन्न पस्ने खालका दुसरीनाशक रासायनिक औषधी वा एन्टीबायोटिक औषधीहरू जस्तै बाभिस्टिन, बेनलेट, टेट्रासाइक्लिन आदि अलग-अलग वा संयुक्त रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

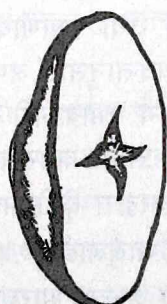
४. शारीरिक प्रक्रियाको गडबडीबाट हुने रोगहरू

कुनै जीवाणु, कीटाणु वा कीराबाट आक्रमण नभएर पनि माटो वा भण्डारभिन्न र ओसारपसार गर्दा अनुपयुक्त वातावरणले आलुको गेडामा शारीरिक प्रक्रियामा विकृति उत्पन्न भई आलुमा विभिन्न किसिमका विकृतिहरू पैदा हुन सक्दछन् ।

(क) खोक्रो मुटु (Hollow Heart)

साधारणतया ठूला आलुमा खोक्रो मुटु देखा पर्दछ । बाहिरबाट केही भएको जस्तो देखिदैन तर आलुलाई काटेर हेरेमा भित्र बिचमा खोक्रो भएको हुन्छ र खोक्रो भएको सतह खैरो देखिन्छ । खोक्रोपना आलुको बाहिरी सतहसम्म फैलिएमा अन्य रोगबाट आक्रमण भई भण्डारण गर्दा आलु कुहुने सम्भावना हुन्छ ।

आलुको गेडा धेरै ठूलो पार्ने किसिमले मलखादको प्रयोग, आलु बोटको दूरी बढी भएमा वा आलु ढीलो गरी खन्नाले यो विकार उत्पन्न हुन्छ र ठीक मात्रामा मलखादको प्रयोग, उचित दूरीमा आलु रोपाइँ र ठीक समयमा आलु खन्नाले आलुमा हुने खोक्रोपनालाई कम गर्न सकिन्छ ।



(क)



(ख)

चित्र नं. २४ : (क) आलुमित्र खोक्रो मुटु
(ख) आलुमित्र काठो मुटु

(ख) कालो मुट्टा (Black Heart)

आलुको भध्य भागको गुदी नरम भई कालो भएको हुन्छ। यो विकार आलुको गेडाको सानो भागमा वा सम्पूर्ण भागमा यत्रतत्र फैलेको हुन सक्दछ। पछि कालो भएको गुदी सुकेर आलु खोक्रो हुन थाल्दछ।

आलुको श्वास-प्रश्वास क्रियाको लागि प्रशस्त मात्रामा अक्सिजनको अभावबाट आलुमा यो विकार उत्पन्न हुन्छ। दुवानी वा भण्डारणमा आवश्यक वायु-संचारको अभाव, आलुको थुप्रो धेरै ठूलो हुनु, खन्नुभन्दा पहिले माटोमा अत्यधिक चिसान, बढी तापक्रम (३५° से. भन्दा माथि), खन्दाखेरि आलुलाई चर्को घाममा फिंजाउने कार्य, आलुको भण्डारमा एकाएक तापक्रममा हेरफेर आदिले आलुमा कालो मुट्टा लाग्ने हुनाले यस्तो अवस्था पर्न नदिनु नै यसको नियन्त्रण हो।

(ग) आलु फुट्ने (Growth Cracks)

आलुको गेडा चाँचाँडो ठूलो हुँदै वृद्धि भएमा फुट्ने थाल्दछ। साधारणतया कुनै-कुनै जातको लक्षण नै यस्तै हुन्छ। कुनै-कुनै वर्ष धेरै लामो अवधिसम्म सुक्खा पछि पानी परेमा पनि आलु फुट्ने सम्भावना हुन्छ। आलुलाई केही चाँडो खनेमा फुटेको आलुको परिमाण कम हुन सक्दछ।

(घ) आलुभित्र खैरो दाग (Internal Brown Spot)

आलुको गुदीको बीच ठाउँ-ठाउँमा केही कोषहरू मरेर सुकेको जस्तो भई खैरो दाग छरिएको देखिन्छ तर खैरो पीपचक्केमा जस्तै संचारतन्तुमा यी दाग देखिदैनन्। आवश्यकतानुरूप बराबर सिंचित नभएको बलौटे माटोमा यो विकृति देखा पर्दछ र यस्ता आलुबाट उम्रेका बोट पनि दुर्बल हुन्छन्।

(ङ) मट्यांग्रे आलु (Little Potatoes)

कहिलेकाहीं रोपिएको बीउबाट बोटै नउम्री सोभै टुसामा ससाना आलुको भुप्पा लाग्न थाल्दछ र एक-दुई निर्बल डाँठहरू उम्रे पनि बोट बलियो हुँदैन। धेरै पटक टुसा भाँचिएको बीउको प्रयोग, बढी तापक्रममा भण्डार गरी धेरै सुकी वा चाउरिसकेको बीउको प्रयोग र धेरै ठण्डी र सुक्खा माटोमा आलुको रोपाईँबाट मट्यांग्रे आलुहरू फल्ल थाल्दछन्। धेरै पुरानो बीउमा रोप्नुभन्दा पहिले नै पनि टुसामा ससाना आलु फलेका देखिन्छन्।

(च) लहरे आलु (Secondary Growth)

आलु बाली खेतबारीमा हुँदा माटो धेरै सुक्खा हुन गएमा आलुको गेडाको वृद्धि रोकिन जान्छ र पानी प्रशस्त भएपछि फेरी आलुको गेडा बढ्न थाल्दछ। यस्तो अवस्था पर्दा आलुको छाँटकाँट र आकारमा विकृति पैदा हुन्छ अर्थात् वृद्धि एकनासको नभई कहीं फुकेको कहीं खुम्चिएको हुन्छ र कहिलेकाहीं त एउटै आलु बीचमा खुम्चेर दुइवटा गाँसिएको जस्तो देखिन्छ।

चिसानको कमी र तापक्रम बढी भएमा पहिले फलेका आलुबाट टुसा वा तान्द्रा निस्कन थाल्दछ । टुसा वा तान्द्रा माटोबाहिर निस्केमा बोटजस्तै भएर बढ्न थाल्दछ र माटोभित्र नै रहेमा त्यसो टुसा वा तान्द्रामा अर्को आलु फलन थाल्दछ । पहिले फलेको आलुमा स्टर्च गुलियो पदार्थ (Sugars) मा परिवर्तन भई पछि फलेको आलुमा जान्छ र पहिले फलेको काटेर हेर्दा पन्यालो देखिन्छ । फलेको आलुको बोक्रा पतलो र कमलो देखिन्छ । पहिले आलु पाक्न पनि सक्दैन, स्वाद पनि हुँदैन र भण्डारणमा कुहिन पनि थाल्दछ । धेरै लामो भएको आलुको तान्द्रा गाँसेको फेदतिर यस्तै किसिमको पन्यालोपना आई छेउतिर कुहुन सक्दछ । यसरी एउटै आलुमा पनि कुनै भाग पाक्ने कुनै भाग नपाक्ने हुन सक्दछ ।

(छ) अन्य

घाम वा प्रकाशमा परेर आलुको बोक्रा हरियो हुने, पोलिने, तुषारो वा असिनाको असर, आलुको गुदी पन्यालो भई कुहुन थाल्नु, मलको सम्पर्कमा आई आलुको बोक्रा खस्रो भई गोहीको छालाजस्तो हुने, सुक्खा मौसमका खन्दा वा भण्डार गर्दा जथाभावी आलुलाई लछारपछार गर्दा नडले कोटचाएको जस्तो दाग पर्ने, टुसा आलु भित्र घुसी बढ्ने, मोथे घाँस आलुभित्र घुस्ने आदि कुराले पनि आलुको गुणस्तर कम हुन जान्छ ।

आवश्यक पोषक तत्व तथा पानी कम वा बढी भइदिनाले, रोगव्याधि नाशक रसायनहरुको प्रयोगले, तुषारो, असिना र चटारो परिदिनाले पनि बोटहरुमा विभिन्न किसिमका विकृति पैदा भई हानि नोक्सानी हुन सक्दछ ।



आलुमा लाग्ने कीराहरु र तिनको नियन्त्रण

माटोमाथि आलुको बोटको डाँठ-पातमा र माटोभित्र डाँठ, जरा र गेडामा अनेकौँ किसिमका कीराहरुको आक्रमण हुन सक्दछ । तिनमध्ये केही विनाशकारी कीराहरुलाई बेलासा उचित नियन्त्रण गरिएन भने बाली सखाप हुन बेर लाग्दैन । नेपालमा हालसम्म गरिएको सर्वेक्षण अध्ययनबाट आलुमा लाग्ने करीब ४० किसिमका कीराहरुको पहिचान भएको छ । मुख्य-मुख्य कीराहरुको विवरण र नियन्त्रण निम्नबमोजिम प्रस्तुत गरिएको छ । कुनै पनि रासायनिक औषधीको प्रयोग गर्दा औषधी प्रयोगबारे दिइएको निर्देशन र सिफारिशलाई पूर्णतया पालन गर्नु अति आवश्यक छ अन्यथा औषधीको उपयोग चाहेअनुसार हुन पाउँदैन । धेरैजसो औषधी मानिस तथा पाल्नु जनावरको लागि समेत विषको काम गर्न सक्ने हुनाले प्रयोगमा पनि आवश्यक होशियारी राख्नुपर्दछ ।

१. लाही कीरा (Aphid)

हालसम्म नेपालमा आलु बालीमा १५ किसिमका लाही कीराहरु भेट्टाइएका छन्, जसमध्ये माइजस पर्सिकी, एफिस गोसिपाई, अउलाकोर्थम सोलानी, एसाइर्थासिफोन पाइसम, एफिस फाबी आदि मुख्य हुन । आरुको बोटमा लाग्ने लाही कीरा (*Myzus persicae*) बढी विनाशकारी हुनुको साथै आलु खेती गरिने सबैजसो क्षेत्रमा पाइन्छ ।

लाही कीराले पात-डाँठबाट रस चुस्दछ । लाही कीराको संख्या अत्यधिक भएमा कीराबाट ग्रसित पातहरु तलतिर घुमिई पहुँलिई मर्न थाल्दछन् । बोटबाट रस चुस्ने क्रियामा लाही कीराले भाइरसग्रस्त बोटबाट स्वस्थ बोटमा रोग सारेर अप्रत्यक्ष रूपले बढी नोक्सानी गर्दछ र बीउ उत्पादनमा यसको नियन्त्रण अत्यावश्यक हुन आउँछ । आरुमा लाग्ने लाही कीराले आलु बालीमा पात दोब्रिने (Leaf Roll), 'वाई' र 'ए' भाइरस सार्नमा निकै सक्षम देखिएको छ । पखेटा उम्रेका वयस्क लाही कीराहरु कैयौँ किलोमिटर टाढासम्म हावाको वेगसँगसँगै उडेर गई भाइरस सार्न सक्षम हुन्छन् ।

लाही कीराको जीवनचक्रमा फुल, बच्चा र वयस्क तीन अवस्था हुन्छन् । लाही कीराले एकलजिनन (Parthenogenesis) क्रियाद्वारा फुलको सट्टा सोभै बच्चहरु पनि पार्न सक्दछन् । गर्भाधान भएका माउ लाही कीराले जाडो यामको आरु, आलुबखडा र अन्य त्यस्तै खालका रुखको कापहरुमा फुल पार्दछ र गर्मी मौसम शुरु भएपछि माघ-फाल्गुन तिर फुलबाट बच्चाहरु निस्कन्छन् । यी पखेटा नउम्रेका लाही कीराहरु टाढा-टाढासम्म सजिलैसित जान सक्दैनन् । पूर्ण वयस्क अवस्था भएपछि लैगिक वा अलैगिक प्रजननद्वारा २-३ पुस्तासम्म समूह बढाउनमा व्यस्त हुन्छन् । लाही कीराको संख्या निकै बढेपछि कीराहरुमा पखेटा उम्रन थाल्दछ र उडेर अन्य बोट-बिरुवामा सर्न थाल्दछन् र फेरि जाडो याममा वयस्क माउहरु भालेको संसर्गद्वारा आरुको बोटमा फुल पार्न थाल्दछन् । क्रियाशील अवस्थामा हरेक माउ लाही कीराबाट ३-४ हप्ताभरमा ५०-१००

वटा बच्चाहरु पैदा हुन सक्दछन् । पहिले लाही कीराको संख्या कम देखिए तापनि पछि संख्या बढ्न थालेपछि तीव्ररूपमा समूह वृद्धि हुन थाल्दछ । पहाडमा आषढ-श्रावणतिर र तराईमा फाल्गुनतिर लाही कीराको संख्या अत्यधिक भएको हुन्छ तर स्थानीय हावापानीको स्थितिअनुसार बीउ आलु उत्पादनको लागि लाही कीराको संख्याको मान्य अधिकतम सीमा पुग्ने समय ठाउँअनुसार फरक पर्न सक्दछ ।

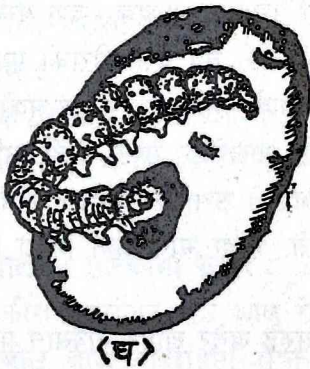
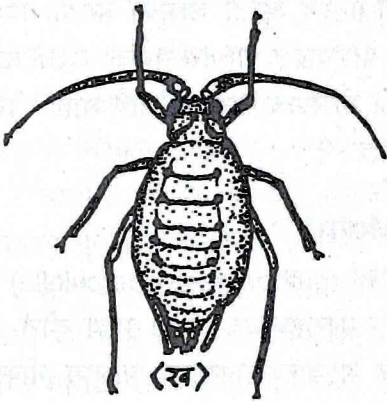
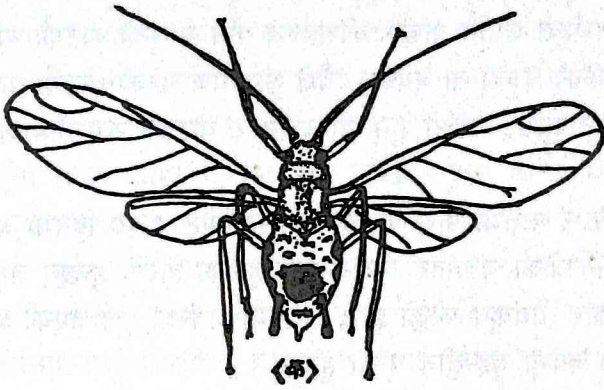
आरुमा लाग्ने लाही कीराले साधारणतया बोटको कीराको रंग हल्का हरियोदेखि गाढा हरियो रंगको हुन्छ । यसको शरीरको लम्बाइ २-२.५ मि. मि. हुन्छ । पेटको पछिल्ला भागमा सीडजस्तै दुईतिर उम्रेका सुइराहरु (Cornicles) को मध्य भागमा केही फुकेको देखिन्छ । पखेटा उम्रेका लाही कीराको टाउको कालो र पेट हरियो हुन्छ । पेटको माथिल्लो भागमा पछाडी तीनवटा गाढा दागहरु र दायाँ-बायाँपट्टि चार-चारवटा गाढा थोप्लाहरु हुन्छन् ।

रौकथाम : बोटको रसमा मिसिन जाने खालका कीटनाशक रसायनहरुको प्रयोग लाही कीराजस्ता चुस्ने कीराहरुको नियन्त्रणको लागि बढी उपयुक्त हुन्छ । माटोमा मिसाउन फोरेट, डाइसल्फोटान, एल्डीकार्बयुक्त औषधी तथा बोटमा छर्कने अक्सिडेमेटन-मिथाइल, डाइमथोएट, मोनोक्रोटोफोसयुक्त औषधीहरुको प्रयोगबाट रस चुस्ने कीराहरुको नियन्त्रण राम्रो हुन्छ । सेतो भ्रिंगा (*Bemesia tabaci*), फड्के (*Empodscia Spp*), थ्रीप्स (*Thrips tabaci*) आदि पनि यिनै औषधीहरुबाट नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

(क) आलु रोपिंदा ड्याडमा फोरेट (थिमेट १० के.जी.-दर: १५ किलो प्रतिहेक्टर) को उपचार गर्नु पर्छ ।

(ख) यस गेडे कीटनाशक विषादिको प्रयोग गरेको डेढ महीना पछि लाही देखिएमा मेथायल डेमेटोन ०.०२५% को भोल (मेटासिस्टक्स २५ इ सी-दर : १ लि. पानीमा १ मि.लि.) वा डिमथोएट ०.०५% को भोल (रोगर ४० इ सी-दर : ४ लि. पानीमा ५ मि. लि. वा हेक्सागोर ३० इ सी-दर : ४ लि. पानीमा ७ मि.लि.) वा फोस्फमिडोन ०.०५% को भोल (डिमेट्रोन ८६% - दर : १० लि. पानीमा ३ मि.लि.) विषादिले पातको तल्लो सतह पनि भिज्ने गरी बोटको उपचार गर्नुपर्छ ।

(ग) बीउ आलु उत्पादनमा लाहीको अनिवार्य रूपले निगरानी राख्न प्रतिसाता रोपिएका बोटहरु मध्ये ३४ बोटहरु "सय पाते इन्डेक्स विधि" द्वारा लाहीको संख्या गन्नु पर्छ । यस विधिमा पहिलो ३३ बोटहरुमा प्रत्येक बोटको माथिल्लो, मझौला र तल्लो पातमा लाही गन्नु पर्छ र ३४ वौं बोटमा कुनै एक पातमा लाही गन्नु पर्छ । यसरी गन्दा लाहीको संख्या २० भन्दा तल भए कीटनाशक विषादिको उपचार गर्नुपर्दैन तर यो संख्या २० वा यस भन्दा माथि पुगेमा माथि उल्लेख भएका मेटासिस्टक्स, डिमेट्रोन, रोगर, हेक्सागोर मध्ये कुनै एकले बोटमा राम्ररी उपचार गर्नुपर्छ ।



चित्र नं. २५ : आलुको बोट र गेडाता लाग्ने विभिन्न कीराहरू :

(क) पखेटा भएको बाढी कीरा

(ख) पखेटा नभएको बाढी कीरा

(ग) फड्के

(घ) काट्ने कीरा

(ङ) खुत्ने कीरा

२. फड्के (Empoasca Spp)

ससाना फुत्त-फुत्त उफ्रने फड्के कीराहरुले पनि आलुको बोटको डाँठ-पातबाट रस चुस्दछन् । फड्केको बच्चा वा वयस्क दुवैले आक्रमण गरेको बोटमा पातका टुप्पा तथा किनारा माथितिर घुमिई पहेंलो हुन थाल्दछन् र बोटहरु समय भन्दा पहिले नै मर्न सक्दछन् ।

फड्केले डाँठ र पातमा फुल पार्दछ र फुलहरुबाट ७-१० दिनमा बच्चाहरु निस्कन्छन् । भरखर निस्कैका बच्चहरु वयस्कजस्तै हलुका हरियो हुन्छन् तर पखेटा हुँदैन । यिनीहरुको आकार तीनकुने परेको हुन्छ र बच्चा अवस्था पूर्ण भएको ५ दिनपछि फुल पार्न थाल्दछन् । वर्षमा दुई-तीन पुस्ता हुन्छन् ।

फड्के कीराले विभिन्न भारपातबाट वा आलुको बोटबाट माइकोप्लाज्माबाट हुने रोगहरु सार्दछन् । फड्के कीराहरुले डाँठ-पातमा रस चुस्ता आलुको बोटमा विषादी जस्ता पदार्थ (Toxic Substances) ले प्रवेश पाउँदछ र पातहरु सुकेको जस्तो देखिन थाल्दछ । फड्केको नियन्त्रणको लागि वरिपरिको भारपात नास्नुको साथै लाही कीराको लागि प्रयोग गरिने औषधीहरुको प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

३. आलुको पुतली (Potato Tuber Moth)

यसको वैज्ञानिक नाम फटोरीमिया अपेरकुलेला (phthorimaea operculella) हो । आलुको पुतली आलुमा लाग्ने अति विनाशकारी कीराहरुमध्ये एउटा मुख्य कीरा हो । यसले खेतबारीमा आलुको बोट तथा गोडा र भण्डारण गरिएको आलुमा नोक्सान पुऱ्याउँदछ । कीराको वृद्धिको लागि उपयुक्त वातावरण भएमा खेतबारीमा नै पनि ५०% भन्दा बढी र भण्डारणमा शत-प्रतिशत नोक्सानी पुऱ्याउन सक्दछ । दश पन्ध्र वर्षयता काठमाडौं उपत्यका तथा यसका छेउछाउमा कुनै-कुनै वर्ष यस कीराको प्रकोप चर्को भएको देखिन्छ । २०५३ सालमा डडेलधुरा जिल्लाको केही पकेटमा आलुको पुतलीले निकै क्षति पुऱ्याएको कुरा जानकारीमा आएको छ । गोलभेंडा, भण्टा, सुर्ती आदिमा पनि यसले आक्रमण गर्न सक्दछ । न्यानो हावापानी भएको संसारका विभिन्न क्षेत्रहरुमा यो कीरा पाइन्छ र वार्षिक औसत तापक्रम १०° से. भन्दा मुनि रहने चिसो हावापानी भएको क्षेत्रमा यो कीरा बाँच्न सक्दैन ।

पुतलीको लाभेले कमलो डाँठ, पात र गोडा सुरुङ्ग खनेर खाएर नोक्सान पुऱ्याउँछ । पातमा लाभेले खाएको भाग सुकेको जस्तो देखिन्छ र कीराहरु पसेका डाँठहरु निर्बल भई भाँचिई टुप्पाहरु सुकेका पनि देखिन्छन् । आलुको गोडामा विशेष गरी आँखामा प्वाल पारी ससाना लाभे आलुभित्र पसी बांगाटिंगा सुरुङ्ग वा खोपिल्टा पारेर खाँदै भित्र पस्दछ । लाभे आलुभित्र पसेको दुई दिनपछि नै काठको खस्रो धूलोजस्तो खैरो विष्टाका कणहरु आलुबाहिर थुप्रिएको देखिन्छ । लाभे पसेको आलुहरु चाउरिई सुक्न थाल्दछन् र

त्यस्ता आलुमा अन्य रोगव्याधिले पनि सजिलैतिस आक्रमण गर्न थाल्दछन् । बीउ आलुमा टुसाहरु सुकेर जान्छन् । एउटै आलुमा एकभन्दा बढी लाभेहरुले आक्रमण गर्न सक्दछन् । धेरै पुतली कीरा लागेको आलु खान तथा बीउको लागि उपयुक्त रहँदैन ।

पोथी पुतलीले डाँठमा, पातको उल्टोपट्टि, गोडाको आँखानिर, आलु राख्ने बोरा वा भाँडामा र आलुमा रहेको फोहर-मैलामा फुल पार्दछ । फुल सानो (०.५ मि. मि.) र सेतो वा पहेंलो हुन्छ र एक ठाउँमा एउटा मात्र फुल पारेको हुन्छ । न्यानो वातावरणमा ३-५ दिनमा लाभे पूर्ण रूपले विकसित भई सक्दछ र ९-१२ मि. मि. लामो हुन्छ । टाउको खैरो र शरीर सेतो वा केही पहेंलिएको हुन्छ । पूर्ण विकसित लाभे आलु भित्रबाट निस्की सुकेको घाँसपातमा, माटोभित्र, गोडाको आँखामा, पुरानो सुकेको आलुमा, भण्डार र भाँडाको कुनाकापचामा, आलुमा रहेको वा भण्डारभित्रको फोहोर भ्यासमा करीब ६ मि. मि. लामो खरानी रंगको भ्रुसे कोया बनाई अचल अवस्थामा रहन्छ । न्यानो वातावरणमा ८ दिनभित्र वयस्क पुतली भएर निस्कन्छ । पोथी पुतलीले भालेसँग संसर्ग गरेको २४ घण्टापछि नै फुल पार्न थाल्दछ । वर्षभरिमा यस कीराको २ देखि १२ पुस्तासम्म निस्कन सक्दछन् । प्रत्येक जीवनचक्र पूरा हुन गर्मीमा (२८° से.) २०-३० दिन र जाडोमा ६०-७५ वा बढी दिन पनि लाग्न सक्दछ ।

वयस्क पुतलीको पखेटाको फैलावट करीब १५ मि. मि. लामो हुन्छ । अधिल्लो पखेटा खैरो हुन्छ र यसमा ससाना काला टीकाहरु हुन्छन् । पछिल्लो पखेटा मैलो सेतो हुन्छ । पोथीको पेट पुष्ट हुन्छ र अन्तिम भागमा रौ हुँदैन । भालेको पेट पुष्ट हुँदैन र अन्तिम भागमा मसिना रौहरु हुन्छन् । वयस्क पुतली १०-१५ दिनसम्म बाँच्छ र वयस्क माउ पुतलीले यसको जीवनअवधिमा ५०-१०० वटासम्म फुल पार्दछ । आलुको पुतली दिउँसो भ्यास-पातमा र माटोको डल्लामनि लुकेर बस्दछ र राति उड्न थाल्दछ ।

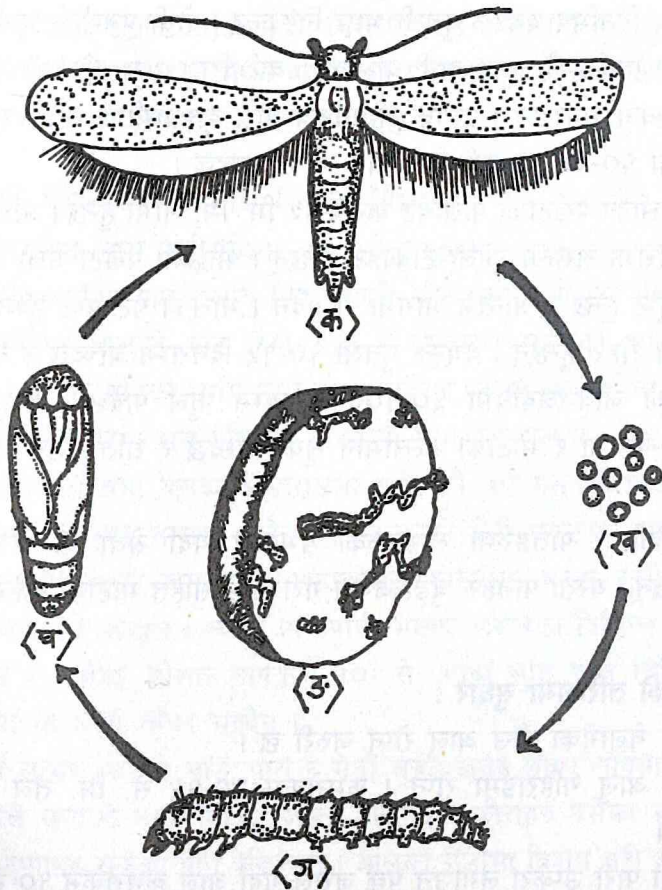
रोकथाम :

यान्त्रिक विधि : पातहरुमा लाभेहरुको प्रभावले गर्दा सेता वा खैरा धब्बाहरु टट्कारै देखिन्छन् । यस्ता पातहरु चुँडी जम्मा गरी लाभे सहित माटोमा गहिरो पुरी मार्नु पर्छ ।

खेतीपातीको तरिकामा सुधार :

१. कीरा नलागेका बीउ आलु रोप्नु जरुरी छ ।
२. बीउ आलु गहिराईमा रोप्ने । कमसेकम १०-१२ से. मि. तल आलु रोप्नु पर्छ ।
३. अग्लो पारी उप्केरा लगाउनु पर्छ जसले गर्दा आलु कमसेकम १० से. मि. तल रहोस् ।
४. सिंचाईको राम्रो प्रबन्ध गर्नु पर्छ ।
५. आलुका बोटहरु सँगसँगै भारपात हुनु हुन्न ।

६. प्याज, लसुन, भ्यांगे सीमी, भट्मास, गोलभेंडा र मकैँ सँगसँगै आलु रोप्नाले यो कीरा कम लाग्छ ।
७. आलु खन्ने काममा ढिलाई गर्नु हुन्न ।
८. केराउ आलु र बेकम्मा ठानिएका आलु खेतमा त्यसै नछाडी जम्मा गरी नास्तु पर्छ ।
९. पुराना आलु सँग नयाँ आलु मिसाउनु हुन्न ।
१०. छहारीमा सुकाईएका तीतेपाते वा ठूलो पाते बेथे वा पुदिना वा वनफाँडा काँडाका झार टुक्रा पारी संचित आलु माथि तह मिलाई राख्नाले आलुलाई कीराले छुन सक्तैन ।
११. खानको लागि राखिएका आलुमा कीरा लागेमा उक्त आलुलाई पानीमा २४ घण्टा डुबाई छहारीमा सुकाई विस्तार-विस्तार खान प्रयोग गर्नु पर्छ ।



चित्र नं. २६ : आलुमा लाग्ने पुतलीको जीवनचक्र :

(क) वयस्क पुतली

(ख) फुलहरू

(ग) बाछी

(घ) प्यूपा (अचल अवस्था)

(ङ) आलु गेडाभित्र बाछीको सुरु

कीटनाशक विषादिको प्रयोग

१. पातहरूमा कीरा लागेको लक्षण देखिनासाथ मसिनो फेद कटुवा नियन्त्रणको लागि प्रयोग गरिने कीटनाशक विषादिहरूमध्ये कुनै एकले बोटहरूमा तल माथि भ्याउने गरी एक नासले उपचार गर्नु पर्छ ।
२. आलु संचय गरिने ठाउँमा मालाथायन ५० इ सी (दर : १ लि. पानीमा १ मि. लि.) को भोलले चारै तर्फ छरेर आलुको उज्जा भित्र्याएमा आलुमा हतपत कीरा लाग्दैन ।
३. कीरा लागेका बीउ आलुलाई जोगाउन यसलाई मालाथायन ५० इ सी-०.०५% को भोल (दर : १ लि. पानीमा १ मि. लि. विषादि) वा ट्राइएजोफोज ०.०५% भोल (होस्टाथायन ४० इ सी-दर : ४ लिटर पानीमा ५ मि. लि.) विषादिमा ५ मिनेट डुबाई छहारीमा सुकाई भण्डारण गर्नु पर्छ । यस्ता आलु माथि मालाथायन ५% धूलो छर्कि दिएमा आलुमा कीरा दोहोरिएर आउँदैन । विषादिले उपचारभएको आलु खानु हुँदैन ।

४. फेद कटुवा कीराहरू (Cutworm)

एग्रोटीस वाइपसिल्लोन (*Agrotis ipsillon*) मैदानी क्षेत्रमा र एग्रोटीस सेगेटम (*Agrotis segetum*) पाइन्छ तर दुवैको जीवनचक्र तथा तिनीहरूबाट हुने नोक्सानी मिल्दजुल्दा छन् । यी कटुवा कीराहरू (लाभ्रेहरू) माटोबाट निस्केर आलु लगायत सुर्ती, गोलभेंडा, खोर्सानी, भण्टा केराउ, काउली बन्दाकोभी आदी कलिला डाँठहरूलाई जमीनको सतहनिर काटिदिन्छन् । यिनीहरूले डाँठ-पात काटी खाई आलु बालीमा शुरुदेखि खन्ने बेलासम्म नोक्सानी पुऱ्याइरहन्छन् र विशेष गरी सुक्खा मौसममा तिनको प्रकोप ज्यादा हुन्छ । लाभ्रेहरू दिउँसो करीब २.५ से. मि. माटोमुनि वा भ्यासमा लुकेर बस्दछन् । लाभ्रेहरूले डाँठ-पात कम खाने भए तापनि बोट वा हाँगा नै टुक्र्याइदिने हुनाले उत्पादन घटाउनुको साथै माटोभित्र आलुको दानाहरूमा प्वाल पारेर खोक्रो पारी खाइदिन्छन् ।

एउटा पोथी पुतलीले पातमा, जमीननिर डाँठ वा चिसो माटोमा ३५० देखि ८०० वटासम्म फुलहरू पार्दछ । फुलबाट २-७ दिनपछि मसिनो लाभ्रे निस्की दिउँसो माटोमनि लुकेर बसिरहन्छ र राति डाँठ-पात काट्न थाल्दछ । उपलब्ध वातावरणअनुसार ३-७ पटकसम्म काँचुली फेर्दछ र २५-४५ दिनसम्ममा पूर्ण विकसित हुन्छ । त्यसपछि माटोभित्र माटोको खोल बनाई १०-२० दिनसम्म अचल अवस्थामा रही वयस्क पुतली भएर निस्कन्छ । गर्मी ठाउँमा गरम मौसममा र पहाडी क्षेत्रमा जाडो याममा यी कीरा हरू अचल अवस्थामा माटोमनि सुषुप्तावस्थामा रहन्छन् । साधारणतया यी कीराहरूको जीवनचक्र पूर्ण हुन ५-९ हप्ता लाग्दछ । वयस्क पुतली २-४ से. मि. लामो र कालो खैरो रंगको हुन्छ । अधिल्लो पखेटा पछाडिको पखेटाको तुलनामा गाढा ध्वाँसे भई ठाउँ-

ठाउँमा काला दागहरु परेका हुन्छन्। लाभ्रेमा रौं हुँदैन, लाभ्रेको शरीरमा अस्पष्ट थोप्ला वा धर्साहरु हुन्छन्। लाभ्रे गाढा खरानी वा कालो खैरो रंगको हुन्छ। पूर्ण विकसित लाभ्रे करीब ५ से.मि. लामो हुन्छ। लाभ्रेलाई छोएमा टाउको र पेटको पछिल्लो भाग जोड्ने गरि बटारिन्छ।

रोकथाम :

यान्त्रिक विधि : फेद काटिएर ओइलिएको बोट तलको माटोमा करीब ४-५ से.मि. मुन्तिर लाभ्रे भेटिन्छ। यस्ता लाभ्रेहरु खोजी-बटुली कसै गरी मार्नु पर्छ। यस्तै गरी प्रत्येक साँझ घाँसपातको स-साना थुप्राहरु ठाउँ-ठाउँमा राखि विहानीपख त्यसमा आश्रय लिई बसेका लाभ्रेहरु जम्मा गरी मार्न सकिन्छ।

खेतीपातीको तरिकामा सुधार : लाभ्रे र अचलावस्थाका कीराहरु बढी चिस्यान सहन सक्तैन। अतः यिनीहरुलाई नास्न ड्याड डुब्ने गरी सिंचाई गर्नु राम्रो हुन्छ। ब्याडमा फारपातहरु उम्रन दिनु हुन्छ।

कीटनासक विषादिको प्रयोग : विषादिको प्रयोग गरी माटो बिखालु बनाएर, विषयुक्त चारा थापेर, बोटमा विषादि छर्केर र ड्याडलाई विषादिको भोलले भिजाएर यस कीरालाई नियन्त्रण गर्न सकिन्छ। तालिका १४मा दिए अनुसार विषादिको प्रयोग गरेर यस कीराको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ। आलु, जरे र गानो बालीहरु रोपिने माटोमा बि.यच.सी. (BHC) धूलोको प्रयोग गर्नु हुन्छ। आलुमा यसले नराम्रो गंध थप्छ र लामो अवधिसम्म विषादिको अवशेष बालीमा कायम हुने भएकोले यस विषादिको प्रयोग वर्जित छ।

बोटमा उपचार गर्न प्रयोग गरिने मालाथायन, फेनिट्रोथायन, कार्बराइल र एण्डोसल्फान विषादि पनि उल्लेखित शक्तिमा फेद मुनिको माटोलाई भिजे गरी उपचार गरी फेद कटुवालाई नियन्त्रण गर्न सकिन्छ तर डर्सबेन जस्तो प्रभावकारी हुँदैन।

बिषालु चाराको प्रयोग : एककारी फेद कटुवाको आक्रमण देखिएमा बिषालु चाराको प्रयोग गर्न सकिन्छ।

चारा बनाउने विधि :

- | | |
|---|----------------------|
| १. गहुँको चोकर वा ढुटो | - १०० ग्राम |
| २. चिनी वा सक्खर | - १० ग्राम |
| ३. बि यच सी ५% धूलो वा क्लोर्डेन ५% | |
| धूलो वा पाइरेथ्रम वा पेरिस ग्रीन (निलोतुथो) | - १० ग्राम (५ ग्राम) |
| ४. पानी | - २०० मि. लि. |

यी सबै मिलाई केराउ जस्तो गोलीहरु बनाउने र ३० किलो. प्रति हेक्टरको दरले साँझको समयमा फेद कटुवा लागेको ठाउँमा छरि दिने।

तालिका - १६ : कीटनाशक विषादिद्वारा फेद कट्टा नियन्त्रण

खास कीटनाशक विषादि (दर)	व्यापारिक नाम	१० लिटर पानीमा विषादिको मात्रा (मि.लि.)	विषादि छरेको बालीबाट उज्जा खान कमसेकम पखाईको अवधि (दिन)	बाली उपचार गर्नुपर्ने ठाँउ र समय	होश गर्नु पर्ने कुरा
क्लोर्डेन ५%	क्लोर्डेन ५% धुलो	-	-	आलु रोप्नु अघि माटोमा मिलाउने । दर: १ हेक्टर मा २० किलो.	आलु बाहेक अन्य गानो तथा जरे तरकारी रोपिने माटोमा उपचार गर्ने ।
फेनिट्रोथायन (०.०५%)	फोलिथायन ५० इ.सी. सुमिथायन ५० इ.सी.	१०	१४	पुतली देखिना साथ बोटमा तल माथि उपचार गर्ने	बत्ती-प्रकाश पासोमा पुतली हरु आउंछन् ।
मालाथायन (०.०५%)	मालाथायन ५० इ.सी.	१०	५-७	"	"
कार्बराइल (०.१%)	सेमिन ५० डब्ल्यु. पी.	२० ग्राम	७	"	"
एण्डोसल्फान (०.०५%)	थायोडान ३५ इ.सी.	१४	१४	"	"
फेनभेलेरेट (०.०१%)	सुमिसिडिन २० इ.सी. फेन्फेन २० इ.सी.	५	११-१२	"	"
क्लोरपाइरि-फोस ०.०२५%	डर्सबेन २० इ.सी.	१२.५	१४	"	"
				फेद कट्टाको नोक्सानी देखि- एमा फेदको चारै तर्फको माटोमा पनि भिज्ने गरी उपचार गर्ने ।	माटो चिस्थान युक्त भएमा यसको प्रभाव बढी हुन्छ ।

जैविक नियन्त्रण : टुरानोगोनिया चाइनेन्सिस (*Turanogonia chinensis*) र नेटेलिया स्पेसिस (*Netelia* sp.) जस्ता क्रमशः भिङ्गा र बारुले परजीवी कीराहरूले १९% सम्म फेदकटुवा लाभेहरूलाई मार्छ ।

विविध विधि : बेर्ना सारेर रोपिने तरकारी बालीका बोटहरूको डाँठलाई अखवार कागजले बेरेर वा डाँठसँग दरिलो काठको छेस्का राखेर रोप्दा यस्ता बोटहरूलाई फेद कटुवाले छुँदैन । काउली तरकारी बाली समूहका बोटहरू, भण्टा, गोलभेंडा, फर्सी तरकारी बाली समूहका बोटहरू आदिमा यो विधि अपनाउन सकिन्छ ।

५. खुम्रे कीरा (White Grub)

नेपालमा पाइने विभिन्न प्रजातिहरू (Genera) मध्ये फाइलोफागा (Phyllophaga)ले आलु खेतिमा बढी नोक्सानी गर्दछ । खपटे कीराको लाभेलाई खुम्रे कीरा भनिन्छ । खुम्रेले विभिन्न भारपातका जरा, माटोमा भएको प्रांगारिक पदार्थ तथा मकै, जुनेलो, सिमी, आलु आदि बालीको माटोमनिको कमलो भाग र जराहरू खान्छ । विशेष गरी पहाडी क्षेत्रमा खुम्रेहरू माटोमुनिको १० से. मि. देखि १ मिटर गहिरोसम्म भेट्टाउन सकिन्छ । खुम्रेले आलु बालीमा मुख्यतया आलुको गेडामा गोलो चाक्लो प्वाल पारी खाई नोक्सान पुऱ्याउँछ । वयस्क खपटेले राति फलफूल तथा अन्य विरुवाका पातहरू खान्छ र उज्यालो हुन थालेपछि माटोभित्र घुस्दछ ।

बसन्त पछि गर्मी शुरु हुन थालेपछि खैरो वा गाढा खैरो रंगको साह्रो वयस्क खपटे माटोबाट बाहिर निस्कन्छ र भालेसँग संसर्गपछि पोथी खपटेले घाँसको चौरमा वा घाँसपातले ढाकेको ठाउँमा २०-७० वटासम्म फुल पार्दछ । २-३ हप्तापछि फुलबाट ससाना लाभेहरू निस्कन्छन् । पूर्ण विकसित लाभेको लम्बाइ ६ से. मि. सम्म हुन सक्दछ । लाभेको टाउको खैरो र शरीर सेतो वा मैलो सेतो हुन्छ । टाउकोमा दुईवटा बलिया बंगाराहरू हुन्छन् र टाउकोको लगत्तैपछि ३ जोडा खुट्टाहरू हुन्छन् । पेटको पछाडी भाग चिल्लो र टल्केको हुन्छ र बाहिरबाट पेटभित्र खैरो कालो अंग भएको देख्न सकिन्छ । लाभेहरू ९-२१ महीना सम्म माटो भित्र खाँदै बस्दछन् र जाडोमा माटोमा धेरै तल सम्म जान्छन् । पूर्ण विकसित खुम्रे माटोको खोल बनाएर ३-६ महीना सम्म माटोमुनि अचल अवस्थामा रहन्छन् । खुम्रेको विभिन्न प्रजाति अनुसार जीवनचक्र पूरा हुन १-३ वर्ष लाग्दछ र साधारणतया प्रत्येक ३ वर्ष पछि खुम्रेको प्रकोप बढ्दछ ।

रोकथाम :

यान्त्रिक विधि

१. ओहिलिएको बोट उखेली तल रहेको खुम्रे निकाली मार्नु पर्छ ।
२. रातमा खपटेहरूले आहार-बिहार गर्ने रुखहरू पहिल्याई ती रुखहरूबाट खपटेहरू खसाली जम्मा गरी मार्नु पर्छ । यस्तो काम सामुहिक अभियानबाट नै संभव

छ। रातमा रुखका हाँगाहरु हल्लाएमा यी खप्टेहरु बर्र खस्छन्। यस्ता खप्टेहरु मटीतेल मिसेको पानीमा डुबाई मार्न सकिन्छ।

३. बत्तिको पासोमा बल्झाई खप्टेहरु मार्न सकिन्छ।

खेतीपातीको तरिकामा सुधार

१. घाँसपात मात्र उभिरहेको पर्ती जमीन आवाद गर्नु पर्दा जरा वा गानो तरकारीहरु रोप्नु हुन्छ। भरसक कुनै पनि तरकारीको खेती नगरी मकै बाहेक अन्य अन्न बालीहरुको खेती गर्न सकिन्छ।

२. गहिरो गरी खेत खनी माटो सम्याउनु लाभप्रद हुन्छ। माटोमा लुकेका हरेक अवस्थाका कीराहरु बाहिर देखिन्छन् र सूर्यको तापको साथसाथै कीराका प्रकृतिक शत्रुहरु चरा र अन्य लाभप्रद कीराहरुबाट यिनीहरुको विनाश हुन्छ। विद्यै खुम्रेले सताउने खेतबारीलाई आषाढ-श्रावण तिर गहिरो गरी खेत खनिदा खुम्रेहरुको विनाश हुन्छ।

३. खेतबारीमा घाँसपातको रजाई गराई राख्नु हुन्छ।

४. गोठको काँचो मलमा यस कीराका फुल र लाभ्रेहरु रहन्छन्। अतः काँचो गोठ-मलको प्रयोग गर्दै नगर्नु राम्रो हुन्छ।

कीटनाशक विषादिको प्रयोग : बीज रोप्नु अघि वा बेर्ना सार्नु अघि क्लोर्डेन ५% को धूलो प्रति हेक्टर २०-२५ किलो. को दरले माटोमा छरि मिलाउँदा खुम्रेले दुःख दिने कम हुन्छ। आलु बाहेक अन्य जरा वा गानो तरकारीहरु रोप्नु पर्दा यो विषादि नहालनु स्वास्थ्यको दृष्टिकोणले राम्रो हुन्छ।

६. थोप्ले खपटे (Epilachna Beetle)

सबै किसिमका थोप्ले खपटेहरु हानिकारक हुँदैनन्। पखेटामा १२ वटा थोप्ला हुने (*E. ocellata*) र २८ वटा थोप्ला हुने (*E. vigintioctopunctata*) आलु, भण्टा, गोलभेंडा, काँक्रा, फर्सी तथा सोलेनेसी परिवारका फलपातमा नोक्सानी पुऱ्याउँदछन्। वयस्क खपटे र लाभ्रे दुवैले आलुको पातको नसालाई छोडेर कमलो हरियो भाग खाइदिन्छन्। खाएर बाँकी रहेको भाग जालीबुट्टे देखिन्छ र पछि कागजजस्तो भई सुकेर जान्छ। कीराको धेरै प्रकोप भएमा आलुगोडा लाग्न थाल्नुभन्दा पहिले नै पनि सम्पूर्ण पात सुकेर बोट मर्न सक्दछ र उत्पादन निकै घट्न जान्छ। वयस्क खपटेको तुलनामा लाभ्रेहरु विस्तार हिड्छन् तर प्रशस्त खान्छन्।

वयस्क पोथी खपटेले पातको तल्लोपट्टि करीब २०० वटा लाम्चा र पहेंला फुलहरु थुप्रो-थुप्रो गरी पार्दछ। फुलबाट २-४ दिनमा शरीरभरि काँडा भएका लाभ्रेहरु निस्कन्छन् र पात खान थाल्दछन्। लाभ्रेहरु ४ पटक काँचुली फेरी १०-१५ दिनपछि पातमै अचल अवस्थामा रहन्छन्। करीब ४ दिन अचल अवस्थामा रही वयस्क खपटे भएर निस्कन्छन्।

यस कीराको जीवनचक्र पूरा हुन गर्मीमा ३ हप्ता र जाडोमा ७ हप्ता लाग्दछ र आलु बालीको अवधिभित्र २-३ जीवनचक्र पूरा हुन सक्दछ। वयस्क खपटे कीरा सानो, गोलो र हल्का वा गाढा खैरो हुन्छ र माथिल्ला पखेटामा काला थोप्लाहरु हुन्छन्।

रोकथाम :

यान्त्रिक विधि :

खपटे, लाभ्रे, अचलावस्थाको कीरा र फुलहरुलाई समय-समयमा जम्मा गरी मारे यिनीहरुको संख्यामा कमी आउँछ।

स्थानीय वनस्पतिका पात वा बीउ अथवा झारपातको प्रयोग

नीमको बीउ : बन्दा पुतली नियन्त्रण गर्न नीमको बीउबाट झोल पदार्थ तैयार गरी छरे जस्तै भण्टा बालीमा पनि प्रयोगगरे खपटेकीरा र लाभ्रे दुवै मार्न सकिन्छ।

कीटनाशक विषादिको प्रयोग : तालिका ६ मा दिए अनुसार कीटनाशक विषादिको प्रयोग गरेर कीराहरुको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ।

तालिका - १७

कीटनाशक विषादि द्वारा थोप्ले खपटे नियन्त्रण

खास कीटनाशक विषादि (दर)	व्यापारिक नाम	१० लिटर पानीमा विषादिको मात्रा (मि.लि)	विषादि छरेको बालीबाट उज्या खान कमसेकम पर्खाइको अवधि (दिन)	बाली उपचार गर्नु पर्ने ठाउँ र समय	होस गर्नु पर्ने कुरा
मालाथायन (०.०५%)	मालाथायन ५० इ सी साइथायन ५० इ सी	१०	७	आवश्यकता अनुसार	
कार्बेराइल (०.१%)	सेभिन ५० डब्ल्यु पी	२०(ग्राम)	७	"	
फेनिट्रोथायन (०.०५%)	फोलिथायन ५० इ सी सुभिथायन ५० इ सी	१०	१४	"	विषादि छर्नु अघि फल टिप्ने

(साभार: समुद्रलाल जोशी, २०५१)



चित्र नं २७ :

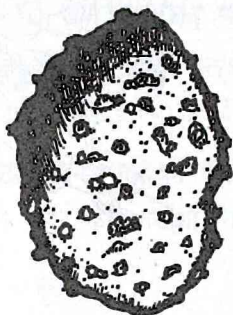
आलुको पातमा थोप्ले खपटेको गोक्साणी र खपटेको वयस्क, बाहिरी प्युपा (अचल अवस्था) र फुल

७. जूकाहरु (Nematodes)

आलुमा लाग्ने विभिन्न जूकाहरुमध्ये जरामा गाँठा पार्ने जूका (*Meloidogyne Spp*) र सुनौला जूका (*Heterodera rostochinensis*) मुख्य हुन् । यी जूकाहरु कीराको समूहमा पर्दैनन् र यिनीहरुको जीवनचक्रका धेरैजसो अवस्थाहरु आँखाले भ्याउन सकिदैन अर्थात् यिनीहरु सूक्ष्म जीवहरु हुन् । सुनौला जूका पन्ध्रौं वर्षसम्म भौकै रहेर माटोमा बाँचिरहन सक्ने र फुलले भरिएको पोथी जूकाको शरीर कडा पत्रले ढाकिरहने हुनाले नियन्त्रण गर्न अति कठिन छ । यस्ता जूका फैलेका देशहरुबाट आलु आयात हुन नदिनु अत्यावश्यक छ ।

जरामा गाँठा पार्ने खालका जूकाका विभिन्न प्रजातिहरु नेपालमा पनि पाइन्छन् । यिनीहरुले आलु लगायत भण्टा, गोलभेंडा, रामतोरिया, फर्सी जातका बालीहरुमा आक्रमण गर्दछन् । पोथी जूका करीब ०.७ मि. मि. लामो भई चनाको आकारको र हल्का सेतो हुन्छ र आँखाले देख्न सकिन्छ । भाले जूकालाई आँखाले देख्न सकिदैन र मानिसको पेटमा हुने जूकाको आकारको हुन्छ । यिनीहरुको मुखमा बाहिर-भित्र गर्न सकिने सुइरो हुन्छ जस्को मद्दतबाट जरामा प्वाल पारी यिनीहरु तन्तुहरुबाट रस चुस्दछन् । जूकाबाट ग्रसित जरामा कैयौं गाँठाहरु हुन्छन् र आलुको गेडामा बोक्रा खस्रो भई गाँठाहरु परी उबडखाबड देखिन्छ । जूकाको प्रकोप धेरै भएमा बोट ख्याउटे भई पहेँलिन थाल्दछ र जरा गहिरो हुँदैन । शुष्क आवहवामा बोट ओइलाउन थाल्दछ र उत्पादन पनि कम हुन्छ ।

पोथी जूकाले गाँठो अथवा यसको शरीरको पछिल्लो भागमा गाँसिएको थलथले थैलोमा ३००-५०० वटा फुल पार्दछ । गर्मीमा २-३ दिनमा फुलबाट मसिनो जूका निस्कन्छ । मसिना जूकाहरु उपयुक्त बोट-बिरुवाको जराभित्र पसी खान थाल्दछन् र जूकाग्रस्त ठाउँहरुमा कोषहरु ठूला भई गाँठाहरु बन्न थाल्दछन् । उपयुक्त बोट-बिरुवाको अभावमा यी मसिना जूकाहरु मर्दछन् । जराको गाँठाभित्र पारेको फुलबाट बच्चा निस्केपछि त्यै जराको अन्य भागमा गई खाई विकसित हुन्छ । यसको एक जीवनचक्र पूरा हुन करीब एक महीना लाग्दछ । उष्ण वातावरणमा जूकाका धेरै पूस्ताहरु निस्कन्छन् तर जाडो वातावरणमा फुलहरु गाँठाभित्र बसी जाडो काट्दछन् ।



(क)



(ख)

चित्र नं २८ : (क) आलुको गेडाढा गाँठा पार्ने जूका लागेको
(ख) आलुको जराढा गाँठा पार्ने जूका लागेको

रोकथाम :

- (क) उपयुक्त घुम्ती बाली अपनाई जूका नलाग्ने खालका बालीहरु गहुँ, जौ, जुनेलो आदि समावेश गरिनु पर्दछ र रोग ग्रस्त जग्गाहरुमा यस्ता बालीहरु कम से कम ४ वर्ष सम्म लगाउनु पर्दछ ।
- (ख) जूकाग्रस्त माटोमा जूका लाग्ने खालका बालीहरुको बेर्ना तयार गर्नु हुँदैन अन्यथा बेर्नाहरुसँग जूकाहरु बेर्ना सार्ने जग्गामा फैलिन सक्दछ । माटोबाट पनि जूकाहरु अन्यत्र फैलिन सक्दछ ।
- (ग) जूकाग्रस्त बीउ आलुको प्रयोग गर्नु हुँदैन ।
- (घ) रासायनिक नियन्त्रणको तरीकाहरु पनि अपनाउन सकिन्छ तर महँगो पर्दछ । डी. डी. (डाइक्लोरोप्रोपेन र डाइक्लोरोप्रोपिन) वाइ.डी.बी. (इथाइलिन डाइब्रोमाइड) क्रमशः २०० लिटर र ९० लिटर प्रतिहेक्टरका दरले जमीनलाई राम्ररी तयारपारी आलु रोप्नु भन्दा २०-३० दिनपहिले ३० से.मि. को दूरीमा १५-२३ से.मि. गहिरो गरी धूवाँ विष प्रयोग गर्ने यन्त्रद्वारा प्रयोग गर्नु पर्दछ । नेमागोन (डाइब्रोमोक्लोरोप्रोपेन) प्रतिहेक्टरमा २० लिटरका दरले आलु लगाउनु ३ हप्तापहिले वा खडा बालीमा सिंचाइको पानीसँग प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

८. रातो कमिला (Red Ant)

कीरा जगतको हाइमेनोप्टेरा गण (Order : Hymenoptera) अन्तर्गत फोर्मिसीडी कुल (Family: Formicidae)का कमिलाहरु मध्ये यो एक थरिको कमिला हो जसको बेज्ञानिक नाम डोरिलस ओरियन्टलिस (*Dorylus orientalis westwood*) हो । यो शाकाहारी स्वभावको कमिला हो अतः यसबाट माटो मनि फल्ने उज्जाहरु धेरै नराम्ररी बिग्रन्छ । पानी लाग्ने खेतमा यो कीरा हतपत पाइन्न तर पानी नलान्ने ठाउँमा रोपिने आलु, गानो बाली र जरे बालीहरुको लागि यो कमिला एक ठुलो समस्या हो । आलु, मूला, गाजर र चुकन्दरलाई यसले देखि सहन्न । त्यस्तै काउली र काउली बाली समूहका बोटहरुका जरा र कलिलो डाँठहरुमा यसले आक्रमण गरी आहारा लिन्छ । यो कीरा मधेस र पहाड दुवै भू-भागमा पाइने कीरा हो तर पहाडको हावापानीमा यो कीरा बढी देखिन्छ । देालखा जिल्लामा यस कीराको बिगबिगी अन्य ठाउँ भन्दा धेरै छ । पहाडी जिल्लाहरुका प्रायः सबै ठाउँमा यस कीराको पहुँच छ ।

भाले कमिला बानगीमा अरिंगाल जस्तो हुन्छ । पारदर्शक पखेटाहरुमा नशाहरु काला खैरा देखिन्छन्, फिंजिएको पखेटाको चौडाई ४० मि.मि. र फिक्का खैरो शरीरको लम्बाइ २०-२५ मि.मि. हुन्छ । पोथी कमिला पनि लामो बनावटको हुन्छ र यसका पखेटाहरु हुँदैनन् । भालेको जस्तो यसको पिठ्युँ खण्ड डल्लो परेको हुँदैन बरु फुकेको पेट खण्डको तुलनामा यसको पिठ्युँ खण्ड पातलो देखिन्छ र यसमा रहेका गोडाहरु ससाना हुन्छन् । रंग-रोगनमा यो भाले सरह नै हुन्छ । कर्मी कमिलाहरु पखेटा नभएका, ५-८ मि.मि. लामा र चम्किला गाढा खैरा शरीरका हुन्छन् । यसका चारपाते टाउको शरीरको तुलनामा गाढा रंगको हुन्छ र विचमा अलि गहिरिएको हुन्छ । यसको जीवन-चक्र सम्बन्धित तथ्यहरु कही पनि पाइँदैन ।

यी कीराहरु फिरन्ते स्वभावका हुन्छन् र गुँड सारिरहन्छन् । यिनीहरुको गुँड माटो मुनि धेरै गहिराईमा बनेका हुन्छ । माटोभिन्न फल्ने खास उज्जामा यी कीराहरुले प्वाल-प्वाल पारी बिगारी दिन्छ । यस्ता उज्जाहरु खान लायकका हुँदैनन् र छिट्टै कुहिन्छन् । जराहरु र जरा माथिको डाँठ-खण्डमा पनि यिनीहरुको आक्रमण हुन्छ जस्ले गर्दा बोटहरु ओहिलिन्छन् र मर्छन् । आलु र गाजर यी दुई फलहरु यस कीराका अति मन पर्ने आहारा-पदार्थहरु हुन् । अतः यी बालीहरुमा यस कीराको विशेष आक्रमण हुन्छ ।

रोकथाम :

खेतीपातीको तरिकामा सुधार

१. नपाकेको गोबर-मल प्रयोग नगर्ने । काँचो गोबर-मल भएको ठाउँमा यस कीराको प्रकोप धेरै हुन्छ ।
२. आलु रोपेको क्षेत्रमा छरिएर गाजर रोप्नाले यस कीराको ध्यान आलुबाट हट्छ र बाली बिग्रन पाउँदैन । धेरैजसो कमिलाहरु गाजरमा भुमिन पुग्छन् ।

३. पानीको व्यवस्था हुन सक्ने ठाउँमा माटोको चिस्यान मिलाइ राख्न सिंचाइका राम्रो प्रबन्ध गर्नु पर्छ । कमिला आएको थाहा पाउना साथ आलुको डचाड डुब्ने गरी सिंचाई गर्नु पर्छ ।

कीटनाशक विषादिको प्रयोग : आलु रोप्नु अघि माटोलाई क्लोर्डेन ५% धूलोले एक हेक्टर जमीनमा २० किलो. को दरले उपचार गर्नुपर्छ । काउली बाली समूहका बोटहरुलाई रातो कमिलाबाट बचाउन पनि माटोमा यस्तो उपचार गर्न सकिन्छ । जरा र गानो तरकारी बालीहरु रोपिने जमीनमा स्वास्थ्य-हितको लागि माटोमा विषादिको प्रयोग नगर्नु बेस हुन्छ ।

९. आलु बित्ते लाभ्रे (Potato Semi-Looper)

कीरा जगतको लेपिडोप्टेरा गण (Order: Lepidoptera) अन्तर्गत नोक्टीडी कुल (Family : Noctuidae) का पुतलीहरु मध्ये यो एक पुतली हो जसको वैज्ञानिक नाम प्लुसिया ओरिक्वाल्सी [*Plusia orichalcae (Fabricius)*] हो । यस कीराको लाभ्रेले रुचाउने आहार-बालीमा आलु, केराउ, काउली, बन्दा कोबी र मूला विशेष रूपले उल्लेखनीय छ । पहाडी हावापानीमा वसन्तकालिन आलु बालीमा यस कीराको विशेष आक्रमण देखिन्छ । मधेशका हावापानीमा जाडो याममा आलु बालीमा यो कीरा देखिन्छ । काठमाण्डौं उपत्यका र साँखुमा लगाइने वसन्तकालिन आलु बालीमा यसको निकै बिगबिगी छ । गोरखा जिल्लाको उत्तरी सीमानाका आलु रोपिने इलाकाहरु जस्तै बाप्राक, लाभ्राकमा पनि यस कीराको ठूलो उपद्रव देखिएको छ ।

प्रत्येक अघिल्लो पखेटामा एक-एक बटा त्रिकोणात्मक सुनौला धब्बा हुनु पुतलीको खास पहिचान चिन्ह हो । यस चिन्हले पखेटाको लगभग ५०-६०% भाग ढाक्छ । पखेटा फिंजाउँदा यसको चौडाइ ३५-३८ मि.मि. हुन्छ । छिपिसकेको लाभ्रे लगभग २७-३० मि.मि. लामो र फिक्का-हरियो वा पहेँलो हुन्छ । हिड्दा यसले शरीरको बिचको भाग बक्राकार बनावटमा उचाली अघि बढ्छ ।

जीवन-चक्र : यस कीराको जीवन-चक्र बारे राम्ररी अध्ययन भएको छैन । पुतली रातमा सक्रिय हुन्छ र एक-एक गरी पातको तल्लो सतहमा जम्मा ४०० जति फुल पाउँछ । लगभग १ महीनामा यस कीराले आफ्नो जीवन-चक्र पूरा गर्छ ।

बाली नोक्सानी : पातहरु खाई यी लाभ्रेहरुले बोटलाई नाङ्गो बनाउँछ । यसले गर्दा उज्जा धेरै नै घट्छ ।

रोकथाम :

यान्त्रिक विधि : लाभ्रेहरुलाई जम्मा गरी मार्ने ।

कीटनाशक विषादिको प्रयोग : पातहरुमा कीरा लागेको लक्षण देखिनासाथ मसिनो फेद कटुवा नियन्त्रणको लागि प्रयोग गरिने कीटनाशक विषादिहरु मध्ये कुनै एकले बोटहरुमा तल माथि भ्याउने गरी एकनासले उपचार गर्ने ।

१०. कागे कीरा (Blister Beetle)

पहाडको हावापानीमा वर्षात शुरु हुनु अघि कागे कीराले आलु बोटमा सगोल बसी पातहरु खाई बोटलाई नाङ्गो बनाउँछ ।

पहेलो-खैरो टाउको र सारा शरीर कालो हुने कागे कीरा कोलिओप्टेरा गण (Order: Coleoptera) अन्तर्गत मेल्वाइडी कुल (Family : Meloidae)का खप्टे कीराहरु मध्ये एक खप्टे कीरा हो जसको वैज्ञानिक नाम एपिकौटा हिरटिपस (*Epicauta hirtipes* Waterh.) हो ।

यसले लाम्बिचला फुलहरु माटोमा पाछ । यसका लाभेहरु अति फाइदाजनक हुन्छन् । यी लाभेहरुले माटोमा रहेका हानिकारक कीराहरुका फुलहरु र मसिना लाभेहरुलाई मारेर खान्छ । यस कीराको जीवन-चक्रको अध्ययन भएको छैन ।

कागे कीरालाई जम्मा गरी मार्न सकिन्छ । थोप्ले खप्टेको विरुद्ध दिइने कीटनाशक विषादिहरुद्वारा पनि यसको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।



परिशिष्ट

परिशिष्ट १ : नेपालमा आलु खेतीको क्षेत्रफल, उत्पादन र प्रतिहेक्टर सरदर उत्पादन

२०४१/४२ - २०४९/५० (१९८४/८५-१९९२/९३)

वर्ष	हेक्टर	उत्पादन	प्रतिहेक्टर उत्पादन
२०४१/४२	६५,५४०	४,२०,१६०	६.४१
२०४२/४३	६९,९६०	३,५६,७२०	५.०९
२०४३/४४	७४,३१०	३,९५,११०	५.३१
२०४४/४५	८०,१८०	५,६६,९५०	७.०७
२०४५/४६	८१,५७०	६,४०,९१०	७.८५
२०४६/४७	८३,३५०	६,७१,८१०	८.०६
२०४७/४८	८४,२८०	७,३८,०३०	८.७५
२०४८/४९	८५,३००	७,३२,८६०	८.५९
२०४९/५०	८७,०२०	७,३३,३००	८.४२

कृषि तथ्याङ्क शाखा, हरिहरभवन, ललितपुर

परिशिष्ट २ : नेपालमा पचलित आलुको मुख्य मुख्य जातहरूको विवरण

आलुको जात	आलुको बोट	फुल	आलुको दाना	टुसा	रोग	बालि अवधि	सरदर उत्पादन	सिफरिस गरिएकोको क्षेत्र
कुफ्री ज्योति	अग्लो फलिको, पातको रंग फिक्का हरियो चौडा र पातको सतह चिप्लो	सेतो फूल फुल्ने, पहाडी क्षेत्रमा धेरै आलु भेडा लाग्ने	मध्यम देखि ठूलो अण्डाकार, केही चेप्टो, सेतो, चिप्लो, गुदि मैलो सेतो, आँखा छिछलो, बढी मल भएमा वा धेरै छिपिएमा चर्कने, फट्टने संभावना	निलो निलो प्याजी रंगको	डबुवा रोग सहन सक्ने ऐजेरु नलाग्ने	११० देखि १२० दिन	१०००-१५०० केजी/रोपनी ७००-८०० केजी/कठ्ठा	उच्च तथा मध्य पहाडी क्षेत्रमा वर्षे बालीको लागि, कम वर्षा हुने पहाडी क्षेत्रमा मनसुन बालीको लागि
कुफ्री सिन्दुरी	अग्लो, ठाडो र बडो, पात सानो, पातलो, खुल्ला र गाढा हरियो	रातो बैजनि तर दुप्यामा सेतो	मध्यम देखि ठूलो तर एक नासको, गोलो, चिप्लो, फिक्का र रातो, गुदि सेतो, आँखाहरू गहिरो, आँधी भौ प्रष्ट देखिने	रातो, गुलाफि	सबै रोगहरू लाग्न सक्ने	११० देखि १२० दिन	१२००-१५०० केजी/रोपनी ८००-१००० केजी/कठ्ठा	तराई तथा तल्लो पहाडी भेगमा हिउँदे बालीको लागि
कुफ्री बादशाह	अग्लो, ठाडो, प्रबल, केहि बाधिएको, पात फिक्का हरियो	सेतो	मध्यम देखि ठूलो अण्डाकार, धेप्लो, बोका सेतो, चिप्लो, गुदि फिक्का पहेँलो आँखा छिछलो	हल्का रातो	डबुवा रोग अबरोधक, अन्य सबै रोग लाग्न सक्ने	११० देखि १२० दिन	१२००-१५०० केजी/रोपनी ८००-१००० केजी/कठ्ठा	तराई तथा तल्लो पहाडी भेगमा हिउँदे बालीको लागि ।
डेजिरे	मध्यम अग्लो, केही खुल्ला डाँठ, ठाडो पातहरू गाढा हरियो, मध्यम साइज, गाढा खैरो रातो रंगको	फिक्का प्याजी वै सेतो हुने, छोटो दिनमा फुल्दैन	मध्यम देखि ठूलो, लाम्बो अण्डाकार, चिप्लो रातो आँधी भौ लाम्बो उठेको, गुदि मैलो पहेँलो, एक बोटमा सरदर १०/१२ दाना लाग्ने	रातो	ऐजेरु नलाग्ने, अन्य सबै रोग लाग्न सक्ने	पहाडमा ११० देखि १२० दिन तराईमा ९० दिन	८००-१५०० केजी/रोपनी ५००-७०० केजी/कठ्ठा	तराई तथा तल्लो पहाडी भेगमा हिउँदे बालीको लागि मध्य तथा उच्च पहाडी भेगमा वर्षे बालीको लागि ।
कर्डिनल	मध्यम अग्लो, डाँठ ठाडो, पातहरू केहि ठूला, गाढा हरियो, बोट छिटो आउने	गाढा रातो प्याजी	मध्यम देखि ठूलो, लाम्बो अण्डाकार, चिप्लो रातो आँखाहरू छिछलो एकापट चुच्चो परेको जस्तो देखिने	चिकिलो रातो प्याजी	ऐजेरु नलाग्ने केही हद सम्म डबुवा सहन सक्ने	पहाडमा ११० देखि १२० दिन तराईमा ९० दिन	८००-१५०० केजी/रोपनी ५००-७०० केजी/कठ्ठा	तराई तथा पहाडी क्षेत्रको लागि
आकिरानाइन्टा (सि.आई.पि. ५२००८)	अग्लो फलिको, डाँठ मसिनो, पात खुल्ला र हरियो	सेतो, बैजनि, लामो दिन भएको पहाडमा प्रशस्त फुल्ने	मध्यम देखि ठूलो, अलि धेप्लो, गोलो, सेतो खडो, आँखा छिछलो आँधी भौ प्रष्ट भएको	गाढा प्याजी	केही मात्रामा डबुवा रोग अबरोधक, ऐजेरु रोग नलाग्ने	१०० देखि १२० दिन	१०००-१५००केजी/रोपनी ७००-८०० केजी/कठ्ठा	उच्च तथा मध्य पहाडी क्षेत्रमा वर्षे बालीको लागि, पानी कम पर्ने क्षेत्रमा मनसुन बालीको लागि, मध्य तथा तल्लो पहाडी क्षेत्रमा अघाटे बरान्ते बालीको लागि ।
एन. पी. आई. १०६	बोट अग्लो ठाडो, पात गाढा हरियो	फुल सेतो धेरै फुल्ने	मध्यम देखि ठूलो, गोलो, दुप्या र फेद केही उठेको जस्तो देखिने, धेरै ठूलो भएमा आकार बिग्रने, बोका अलि खडो आँखा गहिरो, गुदि सेतो	सेतो	केही मात्रामा डबुवा रोग अबरोधक, ऐजेरु रोग नलाग्ने	१०० देखि १२० दिन	१०००-१५००केजी/रोपनी ७००-८०० केजी/कठ्ठा	उच्च तथा मध्य पहाडी क्षेत्रमा वर्षे बालीको लागि

परिशिष्ट ३ :

(क) विभिन्न प्रांगारिक मलहरमा पोषक तत्वहरको प्रतिशत (लगभग)

प्रांगारिक मल	नाइट्रोजन (N)	फोस्फोरस (P_2O_5)	पोटाश (K_2O)
गोठेमल (FYM)	०.५-१.५	०.८	०.५-१.९
गोबर र मूत्र	०.५	०.२	०.४
पोडेमल (विष्टा र मूत्र)	०.६	०.३	०.२
कुखुराको मल	१.६	१.५	०.९
भेडाको मल	०.८	०.६	०.३
हरियो मल	०.५-०.७	०.१-०.२	०.६-०.८
फार्म कम्पोस्ट	०.५-१.०	१.५	२-३
कम्पोस्ट (Town Compost)	१.४	१.०	१.४
छुवा (Molasses)	०.३	०.५	२.१
खरानी	-	२.०	५.०
तोरी वा सस्युको पीना	४-५	१.८	२.०
गोबरग्याँसको मल	१.५-२.०	३.०	२-२.५

(ख) नेपालमा प्रयोग गरिने केहि रासायनिक मलहरमा पोषक तत्वहरको प्रतिशत

रासायनिक मल	नाइट्रोजन (N)	फोस्फोरस (P_2O_5)	पोटाश (K_2O)
एमोनियम सल्फेट	२०-२१	-	-
कमल्पेसाल	२०	२०	-
एमोनियम सल्फेट नाइट्रेट	२६	-	-
यूरीया	४४-४६	-	-
सुपर फोस्फेट (सिंगल)	-	१६	-
सुपर फोस्फेट (डबल)	-	४०	-
सुपर फोस्फेट (ट्रिपल)	-	४६.५	-
म्युरेट अफ पोटास (KCl)	-	-	६०
पोटाशियम सल्फेट (K_2SO_4)	-	-	४८-५२
कम्पाउण्ड	१५	१५	१५
डिएजी	१८	४६	-

परिशिष्ट ४ : चलनचल्तीको नापतौल, क्षेत्रफल र आयतन

(क) नाप

- १० मिलिमिटर = १ सन्टिमिटर = ०.३९३७ इन्च
१०० सेन्टिमिटर = १ मिटर = ३६.३७ इन्च = ३.२८१ फिट
१ इन्च = २.५४० सेन्टिमिटर
१२ इन्च = १ फुट = ३०.४८ सेन्टिमिटर = ०.३०४८
३ फिट = १ गज = ०.९१४४ मिटर = ९१.४४ सेन्टिमिटर

(ख) तौल

- १००० मिलिग्राम = १ ग्राम
१००० ग्राम = १ किलोग्राम = २.२०५ पौण्ड
१०० किलोग्राम = १ क्विन्टल
१० क्विन्टल = १००० किलोग्राम = १ टन (मेट्रिक)
१ मन = ३७.३२४ किलोग्राम = ०.३७३ क्विन्टल = ०.०३७३ टन
१ धानी = २.३९३ किलोग्राम = ०.०२४ क्विन्टल = ०.००२४ टन
(बजारमा चलन चल्तीअनुसार २०० ग्राम = १ पाउ, २४०० ग्राम वा २.४ किलोग्राम = १ धानी)
१ टन = ४१७.८१ धानी = २२०४.६ पौण्ड = २२.७९२ मन

(ग) आयतन

- १००० मिलिमिटर = १ लिटर = १.७५९७ माना = ०.२१९९ पाथी
१ ग्लायन (अंग्रेजी) = ४.५४६ लिटर
१ लिटर = ०.२२०० ग्लायन (अंग्रेजी)
१ माना = ५६८.२४५ मिलिलिटर = ०.५६८२४५ लिटर
१ पाथी = ४५४५.९६ मिलिलिटर = ४.५४५९६ लिटर
१ मुरी = ९०९१९.२ मिलिलिटर = ९०.९१९२ लिटर
१ घनमिटर = ३५.३१ घनफिट

(घ) क्षेत्रफल

- १०० मिटर × १०० मिटर = १०००० वर्गमिटर = १ हेक्टर
१ हेक्टर = २९.५३० कठ्ठा = १.४८ बिघा = १९.६५६ रोपनी
१ रोपनी = ७४ फिट × ७४ फिट = ५४७६ वर्गफिट
१ रोपनी = १.५०२ कठ्ठा = ०.०७५ बिघा
१ रोपनी = ५०८.७४ वर्गमिटर = ०.०५० हेक्टर
१ धुर = १३.५ फिट × १३.५ फिट = १८२.२५ वर्गफिट
२० धुर = १ कठ्ठा = ३६४५ वर्गफिट = ०.६६५७ रोपनी
१ बीघा = १३.३१ रोपनी = ६७७२.६६ वर्गमिटर = ०.६७७२ हेक्टर
२० कठ्ठा = १ बिघा = ७२९०० वर्गफिट
१ वर्गमिटर = १.१९६ वर्गगज
१ वर्गगज = ०.८३६१ वर्गमिटर

परिशिष्ट ५ : बीउ, मल औषधी आदिको हिसाब

१,००,०००,०००

(क) प्रति हेक्टर बोटसंख्या = -----

क × ख

क = लाइन (हार वा डचाड) भित्र बोटको दूरी सेन्टिमिटरमा

ख = एक लाइनबाट अर्को लाइनको दूरी सेन्टिमिटरमा

१,००,००० × अ

(ख) प्रतिहेक्टर बीउको दर किलोग्राममा = -----

क × ख

अ = प्रति बीउ आलुको तौलमा ग्राममा

क र ख = (क) मा जस्तै

१०० × अ

(ग) प्रतिहेक्टर बीउको दर किलोग्राममा = -----

क × ख

क, ख र अ = (ख) मा जस्तै

क × १०

(घ) उत्पादन टन प्रतिहेक्टर = -----

ख

क = प्रति खलाको उत्पादन किलोग्राममा

ख = खलाको क्षेत्रफल वर्गमिटरमा

क × ख × १००

(ङ) आवश्यक मल किलोग्राममा = -----

ग

क = मल उपयोग गर्ने क्षेत्रफल हेक्टरमा

ख = सिफारिश भएको मात्रा (खास पोषक तत्व) प्रतिहेक्टर

ग = मलमा विद्यमान पोषक तत्वको प्रतिशत

क × ख × १०००

(च) मिसाउने औषधिको परिमाण ग्राम वा मिलिमिटर = -----

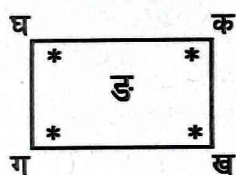
ग

क = छर्कन तयारी भोलमा चाहिने औषधीको प्रतिशत

ख = छर्कन चाहिने तयारी औषधीको भोल लिटरमा

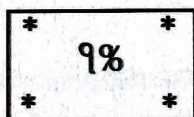
ग = उपलब्ध औषधीको प्रतिशत

(छ)



१ भाग

२५% औषधी



२४ भाग

० पानी

क = उपलब्ध औषधीको प्रतिशत

ख = पानीमा औषधीको प्रतिशत = ०

ग = (क-ड) = पानीको भाग

घ = (ड-ख) या (ख-ड) = औषधीको भाग

ड = छर्कने फोलमा चाहिने औषधीको प्रतिशत

माथि देखाएबमोजिम १ प्रतिशत औषधीको फोल तयार पार्न २४ भाग पानीमा २५% को औषधी १ भाग मिसाउनुपर्दछ। उपयुक्त हिसाब धूलो औषधी छर्ने हिसाबको लागि पनि उपयोग गर्न सकिन्छ। बढी प्रतिशत भएको औषधीलाई कम प्रतिशतको बनाउन पनि यो तरिका अपनाउन सकिन्छ।

(ज) १ हेक्टर आलु बालीमा औषधी छर्कन चाहिने फोलको मात्रा ५००-१००० लिटर चाहिन्छ।

(झ) पार्टस पर मिलियन (अंश प्रति १०,०० ०००)

१ ग्राम प्रतिलिटर = १००० अंश प्रति १०,००,०००

१ अंश प्रति १०,००,००० = ०.००१ ग्राम/१ मिलिग्राम प्रतिलिटर

१ अंश प्रति १०,००,००० = ०.०००१ प्रतिशत

१ प्रतिशत = १०,००० अंश प्रति १०,००,०००

परिशिष्ट ६ : आलुको गुणस्तर

क

(क) आलुको आपेक्षिक घनत्व (Specific Gravity) = -----

क - ख

क = हावामा आलुको तौल

ख = पानीमा आलुको तौल

(ख) स्टार्च % = १७.५४६ + १९९.०७ (आपेक्षिक घनत्व- १.०९८८)

(ग) स्टार्च % = १७.५५ + ०.८९१ (% सुक्खा पदार्थ- २४.१८)

(घ) सुक्खा पदार्थ % = २४.१८२ + २११.०४ X (आपेक्षिक घनत्व- १.०९८८)

परिशिष्ट ७ : भण्डारणको लागि उपयोगी केही जानकारी

(क) प्रतिघन मिटरमा करीब ६५० किलोग्राम आलु अटाउँछ र प्रतिटनको लागि १.५ घन मिटर ठाउँको आवश्यकता पर्दछ। बोरामा भण्डारण गर्दा १ घन मिटरमा करीब ५०० किलोग्राम आलु अटाउँछ।

(ख) आलु थुपारेर राख्दा थुप्रोको ढाल करीब ४०° हुन्छ।

(ग) आलुको थुप्रोमा ३५-४० प्रतिशतसम्म ठाउँ हावाले ओगटेको हुन्छ।

(घ) जमीनमा पर्ने आलुको भारको करीब २० प्रतिशत भार भण्डारणको गारोमा पर्दछ।

(ङ) साधारण भण्डारणहरूमा आलुको थुप्रोको उचाइ करीब १ मिटर मात्र हुनुपर्दछ।

(च) प्रतिटन आलु भण्डारणको लागि वायुनालीमा २० वर्ग सेन्टिमिटरको प्वाल खोलिएको हुनुपर्दछ।

(छ) भण्डारणमा राखिएको १ टन आलुको लागि २४ घण्टामा ५-१० घनमिटर हावाको आवश्यकता पर्दछ।

(ज) आलुको भण्डारणमा ९०-९५ प्रतिशत सापेक्षिक आर्द्रता हुनुपर्दछ।

(झ) भण्डारणको लागि वांछनीय तापक्रम:

बीउ आलु २- ४° से.

खायन आलु ५- ७° से.

चिप्स बनाउने आलु ७-१०° से.

फ्रेन्च फ्राइ बनाउने आलु ६-८° से.

(ञ) तापक्रम र तापशक्ति

डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रम = (डिग्री फरेनहाइट-३२) X ५/९ वा ०.५५६

डिग्री फरेनहाइट तापक्रम = (डिग्री सेन्टिग्रेड X ९/५ वा १.८) + ३२

१ बीटीयू (Btu) = ०.२५२ किलो क्यालोरी

१ किलो क्यालोरी = ३.९६८ बीटीयू

१ क्यालोरी = ०.००३ बीटीयू

आलुको स्पेसिफिक हीट = ८६० कि. क्यालोरी/टन/घण्टा

सन्दर्भ - सूची

अंग्रेजी भाषामा :

- Annual Reports (1991-92, 1992-93, 1993-94, 1994-95)
Potato Research Programme, Khumaltar, Kathmandu.
- Anonymous, (1978). Market Diseases of Potatoes. Agric. Handbook No.479,
Agric. Service, USDA, Washington.
- Ballesterm, C. Graf and H. G. Holler, (1977). Potato Production in Kenya.
Experiences and Recommendations for Improvement. German Agency
for Technical Cooperation Ltd. (GTZ) Eschborn-1, Germany.
- Bokx, J. A. de (ed), (1972). Viruses of Potatoes and Seed Potato Production.
PUDOC, Wageningen.
- Buekema, H. P. and D.E. Van der Zaag, (1979). Potato Improvement : Some
Factors and Facts. International Agriculture Centre, Wageningen, the
Netherlands.
- Burton, W. G. (1966). The Potato. H. Veenman and Zonen, N. V.
Wageningen, the Netherlands.
- CBS/HMG (1995), Statistics Year Book of Nepal. Cultural Bureau of
Statistics, Kathmandu, Nepal.
- Dabas J. P. S., P. C. Pandey, Jagpal Singh and Hira Nanda (1994), Potato
Present and Future. Indian Potato Association, Simla, India.
- FAO (1992). Year Book, FAO, Rome.
- Harris, P. M. (ed.), (1978). The Potato Crop. The Scientific Basis for
Improvement. Chapman and Hall Ltd., London.
- Hodgson, W. A., D. D. Pond and J. Munro, 1974). Diseases and Pests of
Potatoes. Canada Department of Agriculture, Publication-1492, Ottawa.
- IDS (1993). District Profile of Potato Seed Flow Study. Institute of
Integrated Development Studies, Kathmandu, Nepal.
- Kehr, A. E., R. V. Akeley and G. V. C. Houghland, (1964). Commercial Potato
Production. Agriculture Handbook-267. Agriculture Research Service,
USDA, Washington.
- Khairgoli, L. P., (1972). Effect of Organic Amendments and Manures on the
Growth, Yield and Quality of Potato (*Solanum tuberosum* L.). M. Sc.
Thesis, G. B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar,
U. P. India.
- Pushkarnath, (1964). Potato in India - Varieties. ICAR, New Delhi.
- , (1965). Report of expert delegation to Nepal to advise on possibilities
and potentialities of potato culture. CPRI, Simla, India.

- , (1976). Potato in Subtropics. Orient Longman, New Delhi. India.
- Raman, K. V., (1979). Insect Vector Transmission of Potato Viruses. International Potato centre, Lima, Peru.
- , (1979). Potato Tubermoth. International Potato Centre, Lima, Peru.
- Smith, O., (1968). Potatoes: Production, Storing and Processing The AVI publication Co. Inc. Westport, Connecticut, USA.
- Wiersema, S., (1979). Influence of Stem Density on Potato Yield and Tuber Size. International Potato Centre, Lima, Peru.
- Zaag, D. E. Van der, (1973). Potatoes and their cultivation in the Netherlands. The Dutch Information Centre for Potatoes. The Hague, the Netherlands.

नेपाली भाषामा :

- टेक राज जोशी (२०२३) - आलुको खेती । कृषि प्रसार सेक्सन, सिंहदरवार, काठमाण्डौ नेपाल ।
- फणीन्द्र प्रसाद नेउपाने, (२०३३) - बाली-बिरुवाका शत्रुहरु र तिनको रोकथाम साभ्ना प्रकाशन, काठमाण्डौ, नेपाल ।
- लक्ष्मी प्रसाद खैरगोली, (२०३४।३५) - आलुको उन्नत खेती । कृषि सूचना शाखा ललितपुर, नेपाल ।
- , (२०३५।३६) - आलु भण्डारण । कृषि सूचना शाखा, ललितपुर, नेपाल ।



