

ICIMOD



GRAPE
Green Resilient Agricultural Productive Ecosystems

आलु खेति तथा जलवायु मैत्री प्रविधिहरू



तयारकर्ता:

प्रा. डा. अर्जुन कुमार श्रेष्ठ

अस्मिता कार्की

जनजीत अधिकारी

२०८१ श्रावण

आलु खेति तथा जलवायु मैत्री प्रविधिहरु

लेखकहरु

प्रा. डा. अर्जुन कुमार श्रेष्ठ

अस्मिता कार्की

जनजीत अधिकारी

प्रकाशक

अनुसन्धान तथा प्रसार निर्देशनालय

कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय

रामपुर, चितवन, नेपाल

बिषय सूची

| | |
|---|----|
| परिचय | १ |
| हावापानी र माटो | २ |
| नेपालमा आलुखेतिका लागि उपयुक्त समय | ३ |
| रोप्ने तरिका | ४ |
| जातहरू | ४ |
| जग्गाको तयारी र मलखादको प्रयोग | ७ |
| सिँचाई व्यवस्था | ९ |
| गोडमेल, तथा उकेरा दिने | ९ |
| आलु खन्ने तथा वाली थन्काउने | १० |
| आलुको उत्पादनोपरान्त प्रविधि | १० |
| भण्डारण | ११ |
| वाली संरक्षण | १३ |
| आलुवालीमा लाग्ने रोगहरू र रोकथामका उपाय | १३ |
| आलुवालीमा लाग्ने किराहरू र त्यसको व्यवस्थापन विधि | १९ |
| जलवायु सहनशील तथा प्रतिरोधात्मक आलु खेति प्रविधि | २१ |
| सन्दर्भ सामाग्रीहरू | २८ |

परिचय

सोलेनेसी (Solanaceae) परिवार अन्तर्गत पर्ने आलु नेपाल र नेपालीहरू माझ एक प्रख्यात र चौथो प्रमुख वाली हो । विशेषतः पहाडी तथा उच्च पहाडी भेगमा आलुलाई मुख्य खाद्यन्नको रूपमा प्रयोग गरिँदै आइएको छ । आलुलाई तरकारीका रूपमा, उसिनेर, चाना, मस्यौरा, चिप्स



चित्र १ : ओखलढुंगाको बुंग आलु

आदिका रूपमा प्रयोग गर्ने चलन छ । विभिन्न परिकारका लागि उपयुक्त जातको छनौट गर्न आवश्यक हुन्छ । सन् २०१८ मा भक्तपुरमा गरिएको एक अनुसन्धानमा आलुको उत्कृष्ट चिप्स बनाउनका लागि आलुको क्लोन (clone) CIP 388676.1 को चानालाई चिसो पनिमा उपचार गरी बनाउँदा राम्रो देखिएको थियो । सोहि अध्ययनमा उसिनेर खानको लागि आलुको क्लोन (clone) PRP 226267.11 र PRP 85861.11 उत्तम देखिएको थियो । नेपालमा आलुखेति तराईको होचो फाँटदेखि उच्च पहाडी भेगको ४,४०० मी. सम्म पनि सफलता पूर्वक गरिँदै आइएको छ । हाल खेति गरिएका विभिन्न आलुहरू सोलेनम ट्यूबरोसम (*Solanum tuberosum*) का जात तथा किसिमका संकलनहरू हुन् । कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालयको आ.व. २०७८/७९ को तथ्यांक अनुसार नेपालमा आलु १९८,०००.०० हेक्टरमा खेति गरिन्छ र ३,४११,००० मेट्रिक टन उत्पादन हुन्छ । आर्थिक वर्ष २०७९/८० मा नेपालले भारत र बंगलादेश लगायत देशहरूबाट कुल ८ अर्ब १९ करोड मुल्यको वा परिमाणमा ४० हजार मेट्रिक टन आलु आयात गरेको तथ्यांक छ, जुन देशको कुल आवश्यकताको ८.९५ % हो । प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिककरण परियोजनामा दोलखा, रामेछाप सहित १७ जिल्ला जोन अन्तर्गत रहेका छन् भने काभ्रेपलान्चोक र डडेल्धुरा सुपरजोन अन्तर्गत आलु खेति हुँदै आएको छ । आलुको उत्पादन र उत्पादकत्व बढाउने प्रमुख उपायहरू मध्य उन्नत खेति प्रविधि पनि एक हो । सही ढंगको खेति गराईबाट २५% र मलको प्रयोगबाट ३०% सम्म आलुको उत्पादकत्व बढाउन सकिने सम्भावना रहन्छ ।

हावापानी र माटो

आलु चिसो हावापानी रुचाउने तर तुसारपातलाई खासै नसहने वाली हो । साधारणतया रोपेको बीउ आलु उम्रन माटोको तापक्रम कम्तिमा पनि 6° से. हुनुपर्दछ । धेरै न्यून तापक्रममा आलुको बोटको वृद्धि विकास रोकिन सक्दछ भने धेरै तुषारपातले बोटलाई फेरि बढ्न नसक्ने गरी मार्न सक्दछ । आलुको बोट तथा गेडाले 2° से. भन्दा तल्लो तापक्रम सहन सक्दैन र तापक्रम 7° से. भन्दा तल भएमा बोटको शारीरिक प्रक्रिया शिथिल हुन जान्छ । आलुको बोटको यथेष्ट वृद्धि विकासका लागि उपयुक्त दिउँसोको तापक्रम 40 देखि 45° से. हो भने रातिको तापक्रम 20 देखि 22° से. हो । आलुको गेडाको वृद्धि विकासका लागि भने 15 देखि 20° से. तापक्रम हुन आवश्यक हुन्छ । रातीको तापक्रम तुलनात्मक रूपमा बढी भएमा बोटको श्वास-प्रश्वास क्रिया तीव्र हुने भएकाले प्रकाश-संश्लेषणबाट उत्पादित कार्बोहाइड्रेट आलुको गेडामा संचित नभई नष्ट हुन जान्छ । आलुको बोटमा गेडा लागिसकेपछि पनि एकाएक तापक्रम आवश्यकताभन्दा बढी हुन गएमा आलुको गेडा टुसाई पहिले बनिस्केको आलुको वृद्धि तथा विकास रोकिन गई गेडामा पानी पस्न जान्छ र उपयोग 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 दानाको वृद्धि र विकासमा प्रकाशले महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ । लामो दिन अथवा लामो प्रकाश समयले बोट बढी फस्टाउँछ र फूल र फल बढी लाग्दछ, जब कि छोटो दिन अथवा छोटो प्रकाश समयले उचित तापक्रम भएमा आलुको गेडाको वृद्धि र विकासमा राम्रो असर पर्छ । नेपालमा लामो दिनमा आलु खेति गर्ने क्षेत्रहरूमा बोट बढ्ने बेलामा अत्याधिक वर्षा तथा डहुवा रोगको प्रकोपले गर्दा आलु लामो समयसम्म खेतमा रहिरहन सक्दैन र अन्य क्षेत्रको तुलनामा आलु उत्पादन कम भएको पाइन्छ । लामो वा छोटो दिनको असरलाई तापक्रमले प्रभाव पार्न सक्दछ र छोटो दिनमा पनि तापक्रम बढी भएमा फूल फुल्न सक्दछ ।

सापेक्षित आद्रताले आलु वालीलाई खास असर पार्दैन तर अति ओसिलो हावापानी भएको क्षेत्रमा ढुसी सम्बन्धी रोगको प्रकोप बढ्न सक्ने सम्भावना भएकाले आवश्यक होशियारी अपनाउनु आवश्यक छ । अतः ओसिलो हावापानी नभएको बेलामा आलु खेतिको समय मिलाउन बढी आवश्यक छ । बढी बादल लागेको

बेलामा आलु खेति गरिएमा ओसिलोपनबाट हुन सक्ने नोक्सानी बढ्नुको साथै प्रकाश-संश्लेषणको क्रियालाई समेत शिथिल पार्न सक्दछ ।

आलु खेति गरिएका बेलामा माटोमा पानी तथा वायुको सञ्चार सुगम हुन जरूरी छ । आलु लगाइएको जग्गामा केही समयको लागि पनि पानी जम्नाले आलु वालीमा घातक असर पर्न सक्दछ । पानी नजम्ने किसिमले नालीको व्यवस्था गरिएमा आलु वालीले तेज वर्षालाई पनि सहन सक्दछ तर लामो अवधिसम्म लगातार पानी परिरहेमा विभिन्न रोगको प्रकोप बढ्न सक्दछ र बोट पनि कुहिने सम्भावना रहन्छ । असिनाले पनि बोटलाई चुटी छिया छिया पारी डाँठै समेत भाँची उत्पादनमा नराम्रो असर पार्न सक्दछ । ठाडो, बढ्ने, दरो खालको आलुको बोट नरम डाँठ भएको फैलिने खालको बोटको तुलनामा असिनामो असर कम हुन्छ । राम्रो निकास हुने, ५.५ देखि ६ भित्रको उच्च मान, प्राङ्गारिक पदार्थ बढी भएको, बुरबुराउदो दोमट वा बलौटे दोमट माटो आलु खेतिको लागि उपयुक्त हुन्छ ।

नेपालमा आलुखेतिका लागि उपयुक्त समय

| क्षेत्र | वालीको किसिम | रोप्ने समय | वाली लिने समय |
|--|------------------|----------------------------|------------------|
| तराई र भित्री मधेश (३०० मि. भन्दा कम) | अघौटे वाली | मध्य भाद्र र असोजको शुरुमा | माघदेखि पौष |
| | मुख्य वाली | असोज अन्तिमदेखि कार्तिक | फाल्गुन |
| | पछौटे वाली | माघ | फाल्गुन-चैत्र |
| मध्य पहाडी क्षेत्र (३०० देखि १५०० मि.) | शिशिर वाली | मध्य भाद्रदेखि मध्य माघ | मध्य माघ-फाल्गुन |
| | बसन्त वाली | मध्य पौष-फाल्गुन | वैशाख-आषाढ |
| उच्च पहाडी क्षेत्र (१५०० देखि ३००० मि.) | | फाल्गुन देखि चैत्र | श्रावण-भाद्र |
| अति उच्च पहाडी क्षेत्र (३००० मि. भन्दा माथि) | अति उच्च क्षेत्र | वैशाख-ज्येष्ठ | आश्विन-कार्तिक |
| | तल्लो क्षेत्र | चैत्र-वैशाख | श्रावण-भाद्र |

रोप्ने तरिका

बीउ आलुको साइज र रोप्ने दुरी अनुसार १.५ देखि २.५ मेट्रिक टन प्रति हेक्टरको दरले बीउ आलुको आवश्यकता पर्दछ । आलुलाई ड्याड उठाएर वा नउठाइकनै पनि रोप्न सकिन्छ । ड्याड बनाएर रोप्दा पहिले आधा जति (१० से.मि.) मात्र उठाई बाँकी भाग उकेरा लगाउने बेलामा पुरा गर्नुपर्दछ । आलु रोप्दा पहिले कुलेसोमा रासायनिक मल लहरै छरेर माथिबाट



चित्र २ : आलु लगाउने तरिका

कम्पोष्ट मल पातलो रूपमा पुरेर मात्र ५ देखि १० से.मि. गहिराइ पर्ने गरी बीउ आलु राख्नुपर्दछ । माटो तातो, सुक्खा वा हल्का किसिमको (बलौटे) छ भने बीउ आलु केहि बढी गहिराइमा र यदि माटोमा चिस्यान बढी वा चिम्टाइलो छ भने कम गहिराइमा रोप्नु राम्रो हुन्छ ।

साधारणतया खायन आलु खेति गर्दा एक ड्याडबाट अर्को ड्याडको दुरी ६०-८० से.मि. र बोट देखि बोटको दुरी २०-२५ से.मि. राख्न उपयुक्त हुन्छ । यसै सन्दर्भमा, रामपुर, चितवनमा अवस्थित कृषि विश्वविद्यालयमा सन् २०२० देखि २०२१ सम्म गरिएको एक अध्ययनमा आलुलाई ड्याडदेखि ड्याड सम्मको दुरी ७० से.मि. र बोटदेखि बोटसम्मको दुरी २५ से.मि. राखी रोप्दा उत्पादन र गुणस्तरमा राम्रो असर भएको पाइएको थियो । सोही अध्ययनमा, रोप्नको लागि ४१ देखि ५० ग्रामसम्म तौल भएको बिउ आलु उपयुक्त हुने नतिजा समेत आएको थियो । ठुलो साइजको बीउ आलु सानो साइजको भन्दा टाढा रोप्न सकिन्छ । सिँचाईको लागि पर्याप्त पानीको सुविधा छ भने ड्याडहरु सानो पार्न सकिन्छ ।

जातहरु

| सि. नं. | जातको नाम | तयार हुने दिन | दाना संख्या/ बोट | आलुको दाना | सुषुप्त अवधि (हप्ता) | उत्पादकत्व (मे.टन/हे.) | सिफारिश क्षेत्र |
|-----------------|---------------|---------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| उन्मोचित जातहरु | | | | | | | |
| १ | कुफ्री ज्योति | १००-१२० | ७ | अण्डाकार, बोक्रा चिल्लो र हल्का सेतो | १२ | २०-२५ | मध्य पहाड र उच्च पहाड |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------|---------|-------|--|------------|-------|-----------------------------|
| २ | कुफ्री सिन्दुरी | ११०-१३० | ९-१२ | गोलो, रातो बोक्रा, गुदी हल्का पहेलो | १२ | २०-३० | तराई तथा भित्री मधेश |
| ३ | डेजिरे | ८०-९० | ७ | अण्डाकार, बोक्रा रातो, गुदी पहेलो | ८ भन्दा कम | १५-२० | तराई, उपत्यका तथा मध्य पहाड |
| ४ | जनकदेव | १००-१२० | ९ | लाम्चो दाना, बोक्रा रातो, गुदी हल्का पहेलो | ८ | २०-२५ | तराईदेखि उच्च पहाडी भेगसम्म |
| ५ | खुमल सेतो-१ | १००-१२० | १० | सेतो बोक्रा, सेतो गुदी | ८ | २५ | तराईदेखि उच्च पहाडसम्म |
| ६ | खुमल रातो-२ | १००-१२० | ११ | हल्का रातो बोक्रा | करिब ८ | | तराई तथा भित्री मदेश |
| ७ | खुमल लक्ष्मी | १००-१२० | १०-१५ | रातो, समतल, सेतो गुदी | ६-८ | २०-२५ | तराईदेखि उच्च पहाड |
| ८ | आ.पि.वाई-८ | १००-१२० | १०-१२ | सेतो, हल्का रातो आखाँ भएको | ६-८ | २०-२५ | तराई तथा भित्री मधेश |
| ९ | खुमल उज्ज्वल (चिप्सको लागि) | १००-१२० | ५-७ | अण्डाकार, मध्यम, रातो | १५-२० | २५ | तराईदेखि उच्च पहाड |
| १० | खुमल उपहार | १००-१२० | ४-५ | अण्डाकार, रातो र सेतो मिस्रित | ८ | २४ | तराईदेखि उच्च पहाड |
| ११ | खुमल विकास | १००-११० | ८ | रातो बोक्रा | ८ | २५ | मध्य पहाडदेखि उच्च पहाड |
| पंजीकृत जातहरू | | | | | | | |
| १२ | टि.पि.एस. १ | ११०-१२० | १०-१२ | सेतो, गोलो, गुदी पहेलो | ८ हप्ता | ३५-४० | तराईदेखि उच्च पहाड |
| १३ | टि.पि.एस. २ | | | | | | तराईदेखि उच्च पहाड |
| किसानस्तरमा प्रख्यात भइ दर्ता भएका जातहरू | | | | | | | |
| १४ | कार्डिनल | ९०-१०० | ७ | रातो, लाम्चो | ६-८ | २०-२५ | तराईदेखि मध्य पहाड |
| १४ | एम.एस. ४२-३ | १००-११० | ७ | निलो, लाम्चो | २-४ | २०-२५ | तराईदेखि उच्च पहाड |
| १५ | रोजीता | १००-१२० | ५-८ | गोलो, रातो | ८ | २०-२५ | मध्यदेखि उच्च पहाड |



कुफ्रीज्योति



खुमल रातो - २



कुफ्री सिन्दुरी



डेजिरे



जनकदेव



खुमल सेतो - १



खुमल लक्ष्मी



आई.पि.वाई - ८



खुमल उज्ज्वल



खुमल उपहार



खुमल विकास



टि.पि.एस. १



टि.पि.एस. २



कार्डिनल



एम.एस. ४२-३



रोजिता

चित्र ३ : नेपालमा पाइने आलुका जातहरू

जग्गाको तयारी र मलखादको प्रयोग

रोपु अघि आवश्यकता अनुसार दुईदेखि चार पटकसम्म जोतेर डल्ला फुटाई माटो मसिनो बनाई भारपात फाल्ने ।

सरदरमा राम्रोसँग कुहिएको गोठे मल प्रति हेक्टरमा १५ देखि २० टन, लए, १०० केजी, १०० केजी र ६० केजी प्रति हेक्टर ।

सुरुमा जग्गा तयारीका बेलामा नाइट्रोजनको आधा भाग, फोस्फोरस र पोटासको पूरै भाग राखिनु पर्दछ र नाइट्रोजनको बाँकी आधा भागलाई १-१.५ महिना भित्र गोडमेलका क्रममा प्रयोग गर्न सकिन्छ । मलको प्रयोग गर्दा जहिले पनि माटोमा राम्रोसँग मिसिउनु पर्दछ र मल हालिसके पछि सिँचाई आवश्यक हुन्छ ।



नाइट्रोजनको कमि



फोस्फोरसको कमि



जिंकको कमि



पोटासियमको कमि



म्यागनेसियमको कमि



फलामको कमि



सल्फरको कमि



म्यागनेसियमको कमि

चित्र ४: आलुवालीमा विभिन्न खाद्यतत्वको कमिका लक्षणहरु

सन् २०२२ देखि २०२३ सम्म रामपुर, चितवनमा अवस्थित कृषि वन विश्वविद्यालयमा आलु खेतीमा बायोफर्टिलाइजर (Biofertilizer), कुखुराको मल र रासायनिक मलको विभिन्न मात्राको असर अध्ययन गर्दा सिफारिस मलखादको ७०% नाईट्रोजन युरिया मल र बाँकि ३०% कुखुराको मल (Poultry Pellet) राख्दा उत्पादनमा वृद्धि हुनुका साथै आलुलाई बायोफर्टिलाइजरको प्रयोगले उत्पादनमा बढोत्तरी भएको पाइयो ।

स्थान अनुसार प्रचलित केहि सफल वालीचक्रहरू

| लेकाली क्षेत्र | पहाडी क्षेत्र | तराई क्षेत्र |
|---|--|--|
| आलु - घाँसे वाली । बाँझो - गहुँ । उवा । जौ (२ वर्ष) | आलु - काउली - धान - गहुँ (२ वर्ष) | आलु - गहुँ - मकै (१ वर्ष) |
| आलु - मुला । सलगम - मुला । सलगमको बीउ (२ वर्ष) | लु - गहुँ - भटमास - तोरी - बर्षे तरकारी (२ वर्ष) | धान - आलु - मकै (१ वर्ष) |
| लु - गहुँ (१ वर्ष) | धान - आलु - कोसेवाली (सिमी, बकुला, केराउ आदि) (१ वर्ष) | आलु - प्याज - बर्षे तरकारी (१ वर्ष) |
| | मकै - कोदो - आलु - तोरी, सस्युँ (१ वर्ष) | मकै - आलु - मूग - चना (१ वर्ष) |
| | भटमास - फापर - आलु (१ वर्ष) | |
| | मकै - काउली - आलु (१ वर्ष) | |
| | रामतोरियाँ - आलु - प्याज (१ वर्ष) | |

मिश्रित वाली

एकै वालीमा मात्र भर नपरि थप आर्थिक लाभ लिनका लागि आलुसँग सुहाउने अरु वालीहरूलाई मिश्रित वा अन्तरवालीका रूपमा लगाउन सकिन्छ । मिश्रित वाली लगाउँदा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू:

- ◆ आलुको बोटसँग प्रतिस्पर्धा नगर्ने खालका अन्तर वालीको छनौट गर्ने ।

- ◆ दुई वालीको हारको दूरी उचित किसिमको कायम गर्ने जसबाट पानी, प्रकाश र मलको लागि दुई वालीबीच प्रतिस्पर्धा नहोस् ।
 - ◆ उखु, मकैजस्ता बोट ठूलो हुने वालीसँग आलु लगाउँदा त्यस्ता वालीले आलुलाई नछोप्ने गरी समय मिलाई वाली लगाउने व्यवस्था गर्नुपर्दछ, जसबाट आलुलाई पूर्णतया अर्को वालीले छोपिनुभन्दा पहिले नै वाली तयार होस् । सकभर अघाँटे जातको आलुको खेति गर्नुपर्दछ ।
 - ◆ आलुसँग कोसे वाली लगाउनु बेस हुन्छ किनकी कोसे वाली धेरै अग्लो हुँदैन र कोसे वाली नाइट्रोजन हावाबाट आफैं लिन सक्षम हुन्छ ।
 - ◆ मिश्रित वाली लगाउँदा सम्बन्धित वालीहरुको लागि आवश्यक कार्य (विशेष गरी सिँचाइ र गोडमेल) गर्न सुगम पार्न आवश्यक व्यवस्था मिलाउनुपर्दछ ।
- आलु र अन्य वालीको मिश्रित खेति गर्दा दुवै वालीको अलग-अलग उत्पादन प्रतिहेक्टर केहि कम भएतापनि जम्माजम्मी उत्पादन वा आमदानी कुनै एक वाली मात्र खेति गरिएको बेलाभन्दा बढी हुने देखिएको छ । केहि प्रचलित तथा सम्भाव्य अन्तर वाली संयोजनहरु यस प्रकार छन्

| |
|---|
| प्रचलित मिश्रित वालीहरु |
| आलु + मकै, उखु + आलु, आलु + गहुँ, आलु + सिमि, आलु + मूला, आलु + प्याज, आलु + हरियो सागपात, आलु + तोरी आदि । |

सिँचाई व्यवस्था

खेति गरिने जात, सुर्यको प्रकाश, आद्रता एवं उत्पादन समयले आलुमा चाहिने पानीको मात्रा निर्धारण गर्दछ । आलुको दाना स्वयम्मा जलांश ७०-८०% सम्म हुने भएकोले राम्रो उत्पादन लिन सिँचाई को अति नै महत्त्व छ । माटोको अवस्था हेरी आलु रोपण जग्गा तयार गर्नुभन्दा पहेल नै जग्गामा एकपटक हल्का सिँचाई गर्ने र वर्षात नभएको अवस्थामा कम्तिमा ३ पटक सिँचाई दिनुपर्दछ । चिस्यानका कारण फलिसकेका आलुका दानाहरु कुहिन सक्ने भएकोले आलु खन्नुभन्दा ३ हप्ता अगाडिबाट सिँचाई पुरै बन्द गर्नुपर्दछ ।

गोडमेल, तथा उकेरा दिने

साधारणतया आलुलाई १-२ गोडमेल गरेर १-२ पटक उकेरा लगाए पुग्छ । फारपातको प्रकोप हेरी आलु रोपेको ३०-४० दिन भित्र वा आलुको बोट १५-२० से.मि. अग्लो भएपछि पहिलो पटक गोडमेल गरी उकेरा दिनुपर्दछ ।

उकेरा दिनु भन्दा अघि नाइट्रोजन मल कुलेसोमा छरेर तुरुन्तै ड्याडमा माटो चढाउने काम गर्नुपर्दछ । आवश्यक परेमा आलु रोपेको २ महिना पछि १ पटक गोडमेल तथा उकेरा दिने कार्य दोहोर्याउन सकिन्छ ।

आलु खन्ने तथा वाली थन्काउने

आलु वालीको जात अनुसार रोपेको ९० देखि १२० दिन भित्र छिप्पिने गर्दछ । आलुको पातहरू पहेलिन थालेपछि वा दानाहरूको बोक्रा राम्रोसँग छिप्पिएपछि मात्र आलु खन्नुपर्दछ । बढी क्षति हुनबाट जोगाउन आलु खन्नु भन्दा १०-१५ दिन अघि बोट उखेलनु (हाल्मपूलिड) गर्नुपर्दछ । गजुरेल र अन्य (२०२४) अनुसार यसो गर्दा उत्पादनोपरान्त हुने तौल ह्रासमा कमी आउदछ । आलु खन्नु भन्दा १५ दिन अघि सिँचाई रोक्नुपर्दछ । आलु खानी सकेपछि लामो समयसम्म खेतबारीमा खुल्ला राख्दा पुतलीको आक्रमण हुने, दानामा हरियोपन देखापर्ने, दानाको भित्रि भाग कालो हुने सम्भावना हुने हुँदा विशेष होसियारी अपनाउनु पर्छ । आलुका दानाहरू नकाटिने गरी होसियारीपूर्वक खन्नुपर्छ ।

विभिन्न किसिमका दुसी, व्याक्टेरिया र पुतला किराद्वारा ग्रसित २-४ दाना मात्र आलु भएमा पनि त्यो रोग किराको स्रोत हुन गई भण्डारण गरिएका आलु सखाप पर्ने हुँदा त्यस्ता आलु राम्ररी केलाएर मात्र भण्डारण गर्नुपर्छ । दुसीमा हुने रोग १०% र व्याक्टेरियाबाट हुने रोग १% भन्दा बढी भएमा त्यस्ता आलु भण्डारणको लागि उपयुक्त हुदैनन् ।

आलुको उत्पादनोपरान्त प्रविधि

१. **क्युरिड (सुकाउने)** : आलु खनिसकेपछि आलुलाई बढी हानि हुन बाट जोगाउन भण्डारण पूर्व १५ दिन सम्म राम्ररी हावा संचार हुने गरी चिसो छाँयामा पातलो पारि फिजाएर राख्नुपर्छ । यसबाट आलुको बोक्रा छिप्पिन र घाउचोट लागेको ठाउँमा बोक्रा जम्न मद्दत गर्दछ । तापक्रम १५-२० डिग्री से. र सापेक्षित आद्रता ८५-९५ प्रतिशत भएमा काटिएको ठाउँमा चाडै बोक्रा बन्दछ ।

२. **विभिन्न खाले आलु छुट्याउने** : यस कार्यमा कुहेका, काटिएका आलुहरू, रोगकिराबाट ग्रस्त, हरिया आलु, खोक्रो मुटु भएका, लहरे आलुका साथै आलुसग मिसिएका ढुंगा, माटो, पात पतिंगरलाई छुट्याउने तथा हटाउने गरिन्छ ।

३. **ग्रेडिङ गर्ने** : आलु खनिसकेपछि विभिन्न साइज वा आकारमा छुट्याउनु पर्दछ । खास गरी बीउको लागि २०-४० ग्राम र खायन र औद्योगिक प्रयोगका लागि ठुला आलु प्रयोग गरिन्छ ।

४. **प्याकिड र ओसारपसार** : खास गरी आलुलाई ५० केजी जुट वा छिद्र छिद्र भएको नाइलन डोरीको बोरामा प्याकिड गरी भण्डारण वा ओसार पोसार गरिन्छ ।

भण्डारण

नेपालमा विभिन्न हावापानी भएको कारणले ठाउँ अनुसार आलु उत्पादन तथा भण्डारण समय तथा तरिका फरक पर्दछ । उच्च पहाडीमा (२००० मि. भन्दा माथि) चिसो हावापानी हुने हुँदा आलु अन्न सरह भकारीमा भण्डारण गर्दा राम्रै हुन्छ । जति तल भर्दै गयो उति आलु भण्डारण कठिन हुँदै जान्छ । गौतम (२०१९) अनुसार मध्य पहाडमा ४-५ महिना र तराईमा ३ महिना भन्दा बढी साधारण अवस्थामा भण्डारण गर्न सकिँदैन । नेपालमा परम्परागत भण्डारण गर्दा ३०-४०% र कोल्डस्टोरमा समेत ७-८ महिना भण्डारण गर्दा १०-१२% सम्म क्षति भएको पाइएको छ ।

❖ परम्परागत तरिका

भकारीमा आलु भण्डारण - उच्च पहाडमा ५-६ महिना सम्म भकारीमा आलु राखी भण्डारण गरिन्छ । आलु राख्ने यस्तो भकारी बढी जालीदार, हावा खेल्ने भएमा आलु धेरै ठुलो नभएमा राम्रो अवस्थामा राख्न सकिन्छ । यस तरिका अनुसार अध्यारोमा खायन आलु र उज्यालोमा बीउ आलु भण्डारण गर्नसकिन्छ ।

बारीमा नै भण्डारण : उच्च पहाडमा आलु खन्ने समय साउन भदौ भएतापनि केहि कृषकहरूले समयमा नै आलु नखनी कार्तिकदेखि पुष सम्म आलु खन्ने गर्दछन् ।

खाल्टोमा आलु भण्डारण : उच्च पहाडी क्षेत्र जहाँ पानी कम पर्दछ त्यस्तो ठाउँमा जमिनमुनि खाल्टोमा भण्डारण गर्न सकिन्छ । यसरी भण्डारण गर्दा आवश्यकता अनुसार खाल्टो खनेर ओभानो पारेपछि खर पातपतिंगर ओछ्याई आलु राखी पुन माटोले पुरिन्छ ।

थुप्रोमा आलु भण्डारण : यो पनि उच्च पहाडी र कम पानी पर्ने क्षेत्रमा आलु भण्डारण गर्ने सबभन्दा सस्तो र सजिलो तरिका हो । जहाँ तापक्रम ५-१० डिग्री से. हुन्छ त्यस्तो ठाउँमा आलुलाई १.५-३ मि. उचाईको थुप्रो बनाइ त्यसमा छली र माटो वा प्लास्टिकले छोपी भण्डारण गर्नुपर्दछ ।

❖ मधुरो प्रकाशको सिद्धान्तमा आधारित बीउ आलु भण्डारण

चिसो तापक्रमको बदलामा मधुरो प्रकाशमा बीउ आलु भण्डारण गरी नचाहिँदो

रूपमा बढ्ने टुसाहरूलाई नियन्त्रण गरी बीउ आलुलाई भण्डारण गर्न सकिन्छ । यस सिद्धान्त अनुसार कृषकहरूले आफुलाई सजिलो हुने कुनै प्रकारको भण्डारणमा बीउ आलु भण्डारण गर्न सक्छन । कृषकहरूले परम्परादेखि डोको, पेरुंगो, काठका बाकस वा तख्ताहरूमा आलु भण्डारण गरेको पाइन्छ ।

रष्ट्रिक स्टोरमा भण्डारण : उज्यालो र हावाको संचार हुने गरी बीउ आलु भण्डारण गर्न स्थानीय सामग्रीहरूबाट बनाइएको भण्डारण घरलाई नै रष्ट्रिक स्टोर भनिन्छ । राष्ट्रिय आलु वाली अनुसन्धान कार्यक्रम, खुमलटारको अनुसार रष्ट्रिक स्टोर साधारण तथा भण्डारण घरभित्र जमिनबाट कम्तिमा पनि १ फिट उचाई र करिब २० से.मि. को फरकमा आवश्यक संख्यामा तख्ताहरू बनाइन्छन । तख्ताहरू बनाउदा फल्याक टम्म मिल्नेगरी नराखी बीचमा १-२ से.मि. खाली ठाउँ छोडनुपर्दछ । यस्तो स्टोर बनाउँदा घाम नपस्ने गरी मोहडा गराउनु पर्छ । यो स्टोर खासगरी १००० मिटर देखि २३०० मिटर सम्म बनाउन उपयुक्त देखिन्छ ।



चित्र ५ : रष्ट्रिक स्टोरमा आलुको भण्डारण

यदि आलु लामो समयसम्म भण्डारण गर्नुछ र तापक्रम २-१० से छ भने बीउ आलु अध्यारोमा भण्डारण गर्नुपर्छ तर आलु ३-४ महिनासम्म मात्र भण्डारण गर्नुछ र तापक्रम १० से भन्दा माथि छ भने मधुरो प्रकाशमा भण्डारण गर्नुपर्दछ ।

शित भण्डारण : लामो समयसम्म र गर्मि ठाउँमा आलुलाई शित भण्डारण भित्र भण्डारण गर्नुपर्दछ । यो भण्डार घर बाहिर वातावरणको प्रभाव नपर्ने गरी निर्माण गरिएको हुन्छ र आन्तरिक वातावरणलाई चिसो पार्ने यन्त्रद्वारा नियन्त्रण

गरिएको हुन्छ । यस्तो भण्डारण भित्र तापक्रम २-४ से र सापेक्षित आद्रता ८०-९०% कायम गरिएको हुन्छ । यस्तो भण्डारमा राखेको आलुमा चिनीको मात्रा बढी हुने हुँदा तत्काल खायन तथा प्रशोधनको लागि उपयुक्त हुँदैनन् । तेसैले भण्डारबाट भिकेको एक दुइ हप्ता पछि मात्र खान र प्रसोधनका लागि प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

वाली संरक्षण

आलुवालीमा लाग्ने रोगहरूमा डढुवा, कालोखोस्टे, खैरो पिपचक्के, दाद र केहि भाइरस रोगहरू पर्दछन् भने किराहरूमा रातो कमिला, आलुको पुतली आदि पर्दछन् । अहिलेसम्म भएका अध्ययन अनुसन्धानबाट ४० भन्दा बढी किराहरू र १०० भन्दा बढी रोगहरू पत्ता लागिसकेका छन् ।

आलुवालीमा लाग्ने रोगहरू र रोकथामका उपाय

१. पछौटे डढुवा (Late Blight)

यो रोग फाइटोफ्थोरा इन्फेस्टान्स (Phytophthora infestans) नामको ठूसीले गर्दा लाग्दछ । आलुवालीमा यो रोग विश्वमा नै प्रमुख समस्याको रूपमा रहेको छ भने नेपालमा पनि आलु खेति गरिने अधिराज्यका सबै क्षेत्रमा प्रमुख समस्याको रूपमा रहँदै आएको छ । पहाडी क्षेत्रमा बर्षेनी ठूलो प्रकोपको रूपमा यो रोग देखा पर्दछ भने तराई क्षेत्रमा केही बर्ष विराएर संक्रामक रूपमा देखा पर्दछ । यस रोगले अवस्था हेरी आलुको उत्पादनमा ५० प्रतिशत वा सो भन्दा बढी ह्रास पुर्याउन सक्ने अनुमान गरिएको छ । रोगको प्रकोप र परिमाण मौसमको अवस्था, खेति गरिने आलुको जात तथा आलुको उमेरमा निर्भर गर्ने हुनाले प्रत्येक बर्ष नोक्सानीको परिमाण पनि फरक हुन सक्दछ ।

रोगको लक्षण

- ◆ पातको किनारामा हल्का खैरो तथा गाढा हरियो दाग देखा पर्दछ र पछि पात पानीले भिजेको जस्तो देखिन्छ र पछि गएर डाँठमा पनि आक्रमण गर्दछ । पातको तल्लो भागमा कपास जस्तो ठूसी देखा पर्दछ ।



- ◆ जीवाणुको प्रकोप आलुका

चित्र ६ : आलुवालीमा पछौटे डढुवा

दानामा भएमा दानाको बाहिरी सतहमा केही दवेका खैरा तथा बैजनी रडका दागहरू देखा पर्दछन् ।

- ◆ पछि गएर दानाको सतह खुम्चने तथा गुदिमा गाढा खैरो रडको दाग देखा पर्दछ ।

रोगको लागी अनुकूल वातावरण

- ◆ तापक्रम : १०-२० डिग्री सेल्सियस । आर्द्रता : ८०-९० प्रतिशत ।
- ◆ दिउँसो बादल वा कुहिरो लाग्नु र छिन छिनमा पानी पर्नु ।
- ◆ रातमा अत्यधिक मात्रामा शित पर्नु ।
- ◆ हल्का हावा चल्नु आदि ।

रोग फैलने प्रमुख माध्यमहरू

- ◆ रोगग्रस्त बीउ आलुबाट ।
- ◆ गोलभेंडा तथा सोलानेसी परिवार (आलु परिवार) अन्तर्गत पर्ने भारहरूबाट खेतवारीको छेउछाउमा उम्रेका रोगग्रस्त नावो आलुका बोटहरूबाट ।

रोकथामका उपायहरू

- ◆ रोग सहन सक्ने वा कम रोग लाग्ने आलुका जातहरू जस्तै खुमल सेतो-१, जनकदेव, खुमल रातो-२, कृष्ण बादशाह, एन.पि.आइ.-१०६, सि.एफ, एम, पेरीकोली, सि.एफ.जे. आदि को खेति गर्ने ।
- ◆ स्वस्थ बीउ आलुको प्रयोग गर्ने ।
- ◆ उपयुक्त समय भित्र रोपाइ सम्पन्न गरी सक्ने ।
- ◆ सिफारिस गरिएको तरिकाले (धेरै बाक्लो गरी नलगाउने, लाइनमा लगाउने, सिफारिस मलको मात्रा प्रयोग गर्ने र उपयुक्त मात्रामा सिंचाई गर्ने) खेति गर्ने ।
- ◆ आलुको बोटमा रोगको शंका हुनासाथ रक्षात्मक रोग नाशक विषादी इण्डोफिल एम-४५ को धूलो २.५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाई ७-१० दिनको फरकमापुरै पात भिज्ने गरी छर्ने ।
- ◆ रोग देखिन थालेपछि उपचारात्मक रोग नाशक विषादी क्रिल्याक्सील अथवा क्रिनोक्सील, रीडोमीलको धूलो १.५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाई १५-२० दिनको फरकमा छर्ने । आलु खन्ने समयमा रोग लागेका आलुका दाना तथा बोटहरू संकलन गरी उचित व्यवस्थापन गर्ने ।

२. ऐंजेरु (Wart)

ऐंजेरु रोगको दुसी सिंकाइट्रिअम इण्डोबायोटिकम् (*Synchytrium endobioticum*) हो । नेपालको उच्च पहाडी क्षेत्रमा विद्यमान यो रोग दुसीबाट हुन्छ । यसले उत्पादनमा कहिलेकाँही ९० प्रतिशतसम्म पनि नोक्सान पुयाउन सक्ने अनुमान गरिएको छ । यो रोग नेपालको पूर्व इलामबाट शुरु भै क्रमैसँग धनकुटा, रामेछाप, दोलखा, सिन्धुपाल्चोक, नुवाकोट, धादिङ, रसुवा तथा गोरखासम्म देखिन थालेको छ । यस रोगका जीवाणुले एकपटक माटोमा प्रवेश पाइसकेपछि आलुवाली विना पनि विसौ वर्षसम्म बाँचिरहन सक्दछ ।

रोगको लक्षण : यो रोगको जीवाणुले जरामा बाहेक विरुवाको अरु भागमा असर नगर्ने भएकोले विरुवाको बृद्धिमा खासै फरक नपर्ने र टाढाबाट बोट मात्र हेरेर पहिचान गर्न केही कठिन हुनसक्छ । आलुको दानाको



चित्र ७ : आलुवालीमा ऐंजेरु

आँखामा काउली जस्तो ऐंजेरु देखापर्दछ । माटो मुनीको ऐंजेरु सेतो र बाहिरको हरियो हुन्छ र पछि विस्तारै खैरो तथा कालो भै कुहिन शुरु गर्दछ ।

रोग सार्ने मुख्य माध्यमहरू

- ◆ रोगी बीउ आलुको प्रयोगबाट ।
- ◆ दूसीयुक्त माटोबाट ।

रोकथामका उपायहरू

- ◆ रोग अवरोधक आलुका जातहरू जस्तै कुफ्रिज्योती, डेजीरे, कार्डिनल, खुमल सेतो-१, खुमल रातो-२, एन.पि.आइ १०६, जनकदेव आदिको खेति गर्ने ।
- ◆ रोगग्रस्त आलुका दाना तथा विरुवाहरूलाई गहिरो खाल्टोमा पुर्ने वा जलाउने ।
- ◆ रोगग्रस्त आलु गाई बस्तुलाई नखुवाउने ।
- ◆ मकै वा गहुँ वाली समावेश भएको ५ वर्ष भन्दा बढीको वालीचक्र अपनाउने ।
- ◆ रोग देखिएको जमिनमा बीउ आलु उत्पादन कार्यक्रम बन्द गर्ने ।
- ◆ रोगी माटोमा फलाइएका आलु बीउको रूपमा आफूले पनि प्रयोग नगर्ने र

अरु बीउ खरिद गर्न आउनेलाई पनि बिक्री वितरण नगर्ने ।

कालोखोस्टे (Black Scurf)

रोगको ढूसी राइजोक्टोनीया सोलानी (Rhizoctonia solani) हो । यो रोग नेपाल अधिराज्यको तराई क्षेत्रमा प्रमुख समस्याको रूपमा रहेको छ र पहाडी क्षेत्रहरूमा पनि फाटफुट देखिन थालेको छ । यस रोगका जीवाणुले आलु बाहेक केराउ, काउली, बन्दा, मूला आदि वालीहरूमा पनि आक्रमण गरी नोक्सान पुऱ्याउँदछ ।

रोग फैलने प्रमुख माध्यमहरू

- ◆ रोगी बीउ आलुको प्रयोगबाट ।
- ◆ रोगी माटोबाट ।

रोगको लक्षण

- ◆ माटोको सतहमा विरुवाको वरिपरि कालोखैरो दाग देखापर्दछ र आर्द्र मौसममा सेतो ढूसी पनि देखापर्दछ ।
- ◆ पातहरू बाक्लिएर माथितिर दोब्रिएका हुन्छन् र माथिल्ला पातहरूको रङ हल्का रातो हुन्छ ।
- ◆ रोगी बीउ रोपेमा निस्कन लागेको टुसा मर्न थाल्दछ ।
- ◆ आलुको तान्द्रा छोटो भई विभिन्न आकारका साना ठूला आलुहरू एकै ठाउँमा गुजुमुजु भइ फलेका हुन्छन् ।
- ◆ रोग लागेको विरुवाको डाँठ र पातको अन्तरमा साना आलु पनि फलन थाल्दछ ।
- ◆ आलुको दानामा विभिन्न आकारको कडा कालो खोस्ताहरू देखा पर्दछन् जुन पानीले सजिलै पखालिँदैन । यसले दानाको भित्री भागमा खासै असर गरेको देखिँदैन ।



चित्र ८ : आलुवालीमा कालो खोस्टे

रोकथामका उपायहरू

- ◆ स्वस्थ बीउ आलुको प्रयोग गर्ने ।
- ◆ धेरै चिसो माटोमा आलु नरोप्ने ।
- ◆ राम्ररी टुसाएको बीउ आलु प्रयोग गर्ने र धेरै गहिराइमा नरोप्ने ।

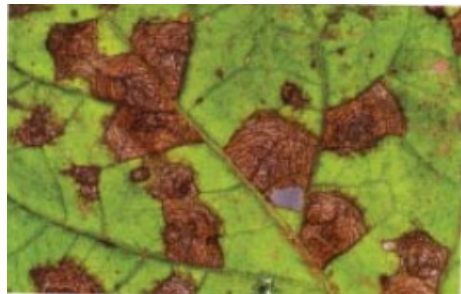
- ◆ स्वस्थ तथा निरोगी आलखेति प्रविधि अपनाउने जसले गर्दा रोगको प्रकोप कम हुन सक्दछ ।
- ◆ आलु खन्ने समय पुगोपछि ढिला नगरि तुरुन्त खन्ने कार्य सम्पन्न गर्नुपर्दछ । यसले गर्दा रोग सबै दानामा पुग्नबाट बचाउन सकिन्छ ।
- ◆ अन्नवाली समावेश गरी वालीचक्र अपनाउने ।
- ◆ बीउ आलुलाई रोप्नु भन्दा पहिला ३ प्रतिशत एसिटिक एसिड (३० ग्राम प्रति लिटर पानीमा) को भोल वा ३ प्रतिशत बोरीक एसिडको भोल (३० ग्राम प्रति लिटर पानीमा) मा २०-३० मिनेट डुबाई उपचार गरी लगाउने । यसैगरि रोप्नुभन्दा पहिला डेरोसल ५० प्रतिशतको धूलो (१-१.५ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले) बनाएको घोलमा ५ मिनेट बीउ आलुलाई डुबाई सकेपछि मात्र रोप्ने ।

४. अगौटे अथवा थोप्ले डडुवा (Early Blight):

यो रोगको ढूसी अल्टनेरिया सोलानी (*Alternaria solani*) हो । आलुवालीमा पहाडी तथा तराइ दुवै क्षेत्रमा यो रोग देखापर्न सक्दछ । प्रायः यो रोग आलुवाली छिपिने समयतिर बोटको तल्लो पातहरूमा देखापर्दछ ।

रोगको लक्षण : पातमा स-साना काला खैरा थोप्लाहरू देखा पर्दछन् र पछि

गएर ती दागहरू नियमित चक्र बन्न थाल्दछ । बिस्तारै खैरा दागहरू ठूला भएर एक आपसमा जोडी पूरा पात डढेर भर्दछ । पछि डाँठ तथा आलुका दानामा पनि यो रोगले आक्रमण गर्न सक्दछ ।



चित्र ९ : आलुवालीमा अगौटे डडुवा

रोकथामका उपायहरू

- ◆ ईण्डोफिल एम-४५ को धूलो २ ग्राम लिटरका दरले पानीमा मिसाइ । आलुको पुरै पातमा पर्ने गरी छर्कनु पर्दछ ।
- ◆ स्वस्थ बीउ आलुको प्रयोग गर्ने ।
- ◆ कमजोर वा नसप्रेको वालीमा बढी रोग देखिने भएकोले स्वस्थ खेति प्रविधि अपनाउनु बेस हुन्छ ।

५. धूले दाद (Powdery Scab)

यो रोग नेपालको मध्य पहाडी क्षेत्रहरूमा फाटफुट रूपमा देखा पर्न थालेको छ । धूले दादको दूसी स्पंगोस्पोरा सवटेरानिया (*Spongospora subterranea*) हो । विशेषगरि यो रोगले आलुको दानामा आक्रमण गर्ने भएकाले रोग लागेको दानाहरूको व्यापारिक महत्त्व कम हुन जान्छ । धेरै वर्षा हुने, पानीको राम्रो निकास नभएको र आर्द्र मौसम भएको समय वा स्थानमा यो रोगको प्रकोप बढ्दछ । सुख्खा र गर्मी भएमा रोग देखा पर्न सक्दैन ।

रोगको लक्षण : यो रोगले माटोमुनिको सबै भागमा असर पार्न सक्दछ तर आलुको दानामा विशेष असर पर्दछ । कलिलो आलुको बोक्रामा सानो, गोलो र सतह केही उठेका आलपीनको टाउको जस्ता हलुका खैरा दागहरू अलग अलग वा समूहमा देखा पर्दछन् । बिस्तारै यी दागहरू ठूला हुन



चित्र १० : आलुवालीमा धूले दाद

थाल्दछन् र छिप्पिसकेपछि दागहरू फटी वरिपरी उप्केका पाप्रा देखिन्छ र त्यस भित्र खैरो कालो धूलो जस्तो जीवाणुहरू देखा पर्दछन् । रोगका जीवाणुले आलुको जरामा आक्रमण गरेमा जरामा स-साना गिर्खाहरू (१०-१५ मिलीमिटर आकारका) देखा पर्दछन् । शुरुका अवस्थामा यी गिर्खाहरू जराकै रंगका हुन्छन् र पछि कालो रंगमा परिणत हुन्छन् ।

रोग फैलिने मुख्य माध्यमहरू

- ◆ रोगग्रस्त बीउ आलुबाट ।
- ◆ रोगी माटोबाट ।

रोकथामका उपायहरू

- ◆ प्रभावकारी नियन्त्रणको उपायहरू खासै नभएतापनि रोगमुक्त बीउको प्रयोग सबै भन्दा उत्तम उपाय मानिन्छ ।
- ◆ अन्नवाली समावेश गरिएको घुम्ते वालीचक्र अपनाउने ।
- ◆ आलु लगाउँदा पानीको राम्रो निकासको व्यवस्था मिलाउने सम्भव भए रोग अवरोधक आलुका जातहरूको खेति गर्ने ।

आलुवालीमा लाग्ने किराहरु र त्यसको व्यवस्थापन विधि

१. फेद काट्ने किरा (Cutworm)

पहिचान: धवाँसे वा खैरो रङ्ग चिल्लो शरीरको ढाड तर्फ अस्पष्ट धर्साहरु र चलाई दिँदा गुडुलिकने हुन्छ ।

क्षतिको पहिचान : काटिएको बोटको फेद र आलुमा प्वाल हुन्छ ।

व्यवस्थापन विधि:

◆ काटेको बिरुवाको जरा

नजिक माटोमा कोट्याएर लाग्नेहरु खोजी नष्ट गर्ने ।

◆ क्लोरपाइरीफस (डर्सवान १०५ गेंडा) वा मालाथियन धूलो १ के.जी. प्रति रोपनीका दरले माटोको उपचार गर्ने ।

२. रातो कमिला (Red Ant)

पहिचान : भाले कमीलाको शारिरीक बनोटमा अरिगालको जस्तो हुन्छ र

पारदर्शक पखेटाहरुका नशाहरु काला खैरा देखिन्छन् । पोथी कमीला लामो बनावटको हुन्छ र यसका पखेटाहरु हुँदैनन् ।

क्षतिको पहिचान :

आलुमा माटो सहितका मसिना वा ठूला छिद्रहरु हुन्छन् ।

व्यवस्थापन विधि

◆ आलु रोप्नु अघि क्लोरपाइरीफस १०५ वा २०५ भोलले माटोको उपचार गर्ने । कीरा देखासाथ सिंचाइको व्यवस्था गर्ने ।

◆ गहुँत, असुरो, खिरो वा चिउरीको प्रयोग गर्ने ।



चित्र ११ : आलुवालीमा फेद काट्ने किरा र क्षति



चित्र १२ : आलुवालीमा रातो कमिला र क्षति

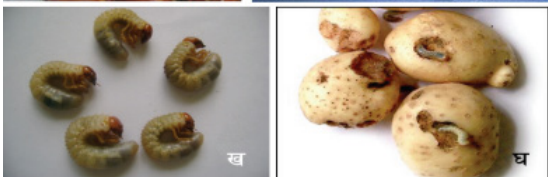
३. खुम्ने किरा (White grub)

पहिचान : बोसो समानको सेतो शरीर, टाउको खैरो-रातो, ठूल-ठूला ३ जोर खुट्टा भएको र छुदा खुम्चिने हुन्छ ।



क्षतिको पहिचान :

माटोमुनि चपाईएका डाँठ देखिन्छन् ।



व्यवस्थापन विधि

चित्र १३ : आलुमा खुम्ने किरा र यसको क्षति

- खपटे माउलाई बिजुली बत्तीको पासोमा आकर्षण गरी मार्ने ।
- १ के.जी. प्रति रोपनीका दरले दानामा उत्पादित हरियो दुसी (Metarrhizium) आलु रोप्ने समयमा लाईनमा छर्ने ।
- काँचो गोबर मल प्रयोग नगर्ने ।
- रातो कमिलालाई जस्तै विषादी छर्ने ।

४. आलुको पुतली (Potato tuber moth)

पहिचान : लाभ्रेको रङ हलुको गुलाफी, टाउको गाढा खैरो र छुँदा असाध्य चलमलाउने हुन्छन् । बयस्क पुतली खैरो र सानो हुन्छ ।



क्षतिको पहिचान :

पातमा हरियो, सेतो धव्वा, खैरो-डढेको धव्वा, डाँठ र आलुमा सुरङ्गहरू देखिने र आलुका आँखलाबाट खैरो पदार्थ निस्कन्छ ।



व्यवस्थापन विधि:

- लक्षण देखिएका पात चुडेर नष्ट गरिदिने ।
- बत्तिको पासो प्रयोग गर्ने । गहिरोमा आलु रोप्ने र उकेरा राम्रोसँग दिने ।
- सिँचाइको राम्रो व्यवस्था गर्ने ।

चित्र १४ : आलुको पुतलीको बयस्क, लार्भा र आलुमा क्षति

- कीरा भएको शंका लागेका बीउ आलु मालाथियन ५० ई.सी. १ मी.ली. प्रति लीटर वा ट्रायजोफोस ४० ई.सी. १.५ मी.ली. प्रति लीटर पानीमा भोल बनाइ ५-१० मिनेट डुबाएर छहारिमा सुकाएर भण्डार गर्ने ।
- पि.टि.एम लिउरको प्रयोग गर्ने ।
- बि.टि. जैविक विषादी को प्रयोग गर्ने ।
- नयाँ आलुलाई पुरानो कीरा लागेको आलुसँग नमिसाउने ।
- छहारिमा सुकाईएका तीतेपाती वा ठूला पाते वेथे, पुदिना वा हात्तीसिस्नुका पात टुक्रापारी सञ्चित आलुमाथि तह मिलाई राख्ने ।

लाही कीरा र लिफमाइनर (Aphid / leaf miner)

पहिचान : कमलो, हरियो वा पहेंलो, हरियो शरीर र पखेटा भएको वा नभएको हुन्छ ।

क्षतिको पहिचान : लाहीको माउ र बच्चा दुवैले कलिला पातहरूको तल्लो सतहमा बसेर रस चुस्दछ । यसले गर्दा बोट ख्याउटे हुन्छ । पात पहेंलो र गुजुमुज्ज परेको हुन्छ ।

व्यवस्थापन विधि

- यसको प्रकृतिक शत्रु लेडीबर्ड बिलको प्रयोग गर्ने ।
- रोपेको एक महिनापछि लाही देखिएमा डायमथोएट ३० ई.सी. को १ मी.ली. प्रति लीटर पानीमा मिसाइ छर्कने ।
- पहेलो टाँसिने पासो (Yellow Sticky Trap) को प्रयोग गर्ने ।

जलवायु सहनशील तथा प्रतिरोधात्मक आलु खेति प्रविधि

आलु खेति विश्वव्यापी रूपमा धेरै महत्त्वपूर्ण छ, आलु विश्वमा तेस्रो सबै भन्दा महत्त्वपूर्ण वाली हो र विश्वभर १.३ बिलियन मानिसहरूले नियमित रूपमा उपभोग गर्छन् । आलु एक संवेदनशील र धेरै माग गर्ने वाली हो जसलाई ठुलो मात्रामा पानी, पोषक तत्वहरू, निरन्तर हेरचाह र सुरक्षा चाहिन्छ किनकि ट्युबरहरू गर्मि, चिसो र घामको लागि संवेदनशील हुन्छन् । आलु खेतिमा जलवायु परिवर्तनको प्रभावहरू क्षेत्रअनुसार फरक-फरक हुन्छन्, जसको अर्थ केही क्षेत्रहरूले उपजमा बृद्धि अनुभव गर्नेछन् भने अरूले नाटकीय रूपमा गिरावटको अनुभव गर्नेछन् । तातो हावापानी, बासस्थान परिवर्तन र विस्तार हुनाले आक्रमणकारी कीराहरू र उदीयमान रोगहरूले पनि बढ्दो खतरा निम्त्याउँछ । तातो हावापानीले दाना

विकास दरलाई पनि परिवर्तन गर्दछ, अप्रत्याशित समयरेखाहरू सिर्जना गर्दछ र स्थापित कृषि प्रक्रियाहरू र कार्यप्रवाहहरूमा बाधा पुऱ्याउँछ ।

धिताल, शाखा, केसी, नेपाल र शर्मा (२०१०) को अनुसन्धानमा भाइरसजन्य रोगहरूको प्रकोप मध्यपहाडी चिसो भन्दा गर्मि क्षेत्रमा बढी देखिएको थियो । टेलर (२०२१) का अनुसार जलवायु परिवर्तनले गर्दा समयमा पानी नपर्नाले उच्च हिमाली क्षेत्र सोलुखुम्बुको आलु उत्पादन क्षेत्रमा खतरा बढेको छ र उत्पादनमा ह्रास आएको छ । जलवायु परिवर्तनले नेपालमा विभिन्न चुनौतिहरू निम्त्याएको छ, जस्तै तापक्रममा वृद्धि, अनियमित वर्षा, बाढी र खडेरी । यसको असरबाट आलुखेति पनि अछुतो भने छैन । जलवायु प्रतिरोधात्मक आलु खेति प्रविधिहरूले यो चुनौतीहरूको सामना गर्न सहयोग गर्दछ । यस्ता केहि प्रविधिहरू निम्न अनुसार छन् ।

१. प्रतिरोधात्मक जातहरूको विकास र प्रबर्धन

नेपालमा आलु अनुसन्धान र वाली विकासको लागि क्षेत्रीय विशेषतानुसार आलुको जातमा निम्ननुसार गुण समावेश हुनुपर्दछ ।

| उच्च पहाडी क्षेत्र | मध्य पहाडी क्षेत्र | तराइ क्षेत्र |
|---|---|--|
| लामो दिनमा राम्रो उत्पादन दिन सक्ने र पछौटे | खेतिको यामअनुसार लामो वा छोटो दिनमा राम्रो उत्पादन दिने र अघौटे | छोटो दिनमा राम्रो उत्पादन दिने र लगाउने समय अनुसार अघौटे, मध्यम वा पछौटे |
| डढुवा, ऐंजेरु र धूले दाद अवरोधक | डढुवा, ऐंजेरु अवरोधक | भाइरस रोगबाट उत्पादनमा चाँडै हानि नहुने |
| असिना र भ्ररी सहन सक्ने | असिना सहन सक्ने | भण्डारण शक्ति राम्रो भएको |
| धेरै मल नचाहिने | केही मात्रामा तुषारो सहन सक्ने | सकभर डढुवा र कालो खोस्ते अवरोधक |
| लामो ढुवानी सहन सक्ने | राम्रो भण्डारण शक्ति भएको | |

उच्च तापक्रम, अनियमित वर्षा र विभिन्न रोगहरूको प्रतिरोध गर्न सक्ने किसिमको जातहरू विकास गर्न सकिएमा आलुको उत्पादनमा खासै ह्रास आउने छैन । यस्ता

केहि जातहरू हामीकहाँ पनि उपलब्ध छन् ।

| जातहरू | विशेषता |
|--|---------------------------|
| जनकदेव, खुमल उपहार, रोजिटा, खुमल सेतो-१ | खडेरी सहने |
| खुमल उज्वल, खुमल उपहार, खुमल विकास, खुमल लक्ष्मी, खुमल रातो-२, कार्डिनल, आई.पि.वाई-८, टि.पि.एस.१, टि.पि.एस.२, एम.एस.४२-३ | डढुवा सहने |
| खुमल उज्वल, खुमल उपहार, खुमल विकास, खुमल लक्ष्मी, कार्डिनल, आई.पि.वाई-८, टि.पि.एस.१, टि.पि.एस.२, डेजिरे | एजेरु अवरोधक |
| खुमल उज्वल, | भाइरस x र y नलाग्ने |
| खुमल रातो-२ | भाइरस y अवरोधक |
| खुमल सेतो-१ | पात दोब्रिने भाइरस अवरोधक |
| जनकदेव, खुमल सेतो-१ | असिना सहने |
| कुफ्रिज्योति, कुफ्रि सिन्दुरी | अगौटे डढुवा केहि सहने |

गैंजु, श्रेष्ठ, मानन्धर र उपाध्यायको सन् २०१८ मा भक्तपुरमा गरिएको एक अनुसन्धानमा, ५ ओटा आलुका क्लोन (clone) M PRP 35861.18, CIP 384866=5, PRP 226267.11, CIP 388676.1, PRP 85861.11 लाई डेजिरेसँग तुलना गरेर हेर्दा डेजिरे पछ्यौटे डढुवासँग संबेदनशील देखियो भने बाँकीका सबै क्लोनहरू प्रतिरोधी देखिएका थिए ।

गिरी, सुवेदी लगायतले सन् २००७/०८ देखि २०१२/१३ सम्म गरेको कृषक क्षेत्र परिक्षणमा अन्य आलुका क्लोनहरू भन्दा ३९२२२.२५ नामको क्लोनलाई उत्पादन र कृषक रोजाईको आधारमा खडेरी सहने विशेषता भएको कारण कर्णाली क्षेत्रको लागि सिफारिस गरिएको थियो । शाखा, राई, धिताल र नेपाल (२००७) को अनुसन्धान नतिजा अध्ययन गर्दा तन्तु प्रजनन विधिबाट उत्पादन भएको प्रि-बेसिक सिड प्रयोग गर्दा आलुको उत्पादकत्वमा ७१% ले वृद्धि भएको थियो ।

२. जल व्यवस्थापन प्रविधिहरू

जलवायु परिवर्तनका कारण पानीको स्रोतमा असर पर्न सक्छ । जल व्यवस्थापन

प्रविधिहरू अपनाएर आलु खेतिमा पानीको उचित उपयोग गर्न सकिन्छ ।

ड्रिप इरिगेसन (थोपा सिँचाइ) : ड्रिप इरिगेसनमा पानी बूँद बूँद गरी बोटको जरामा पुऱ्याइन्छ । यसले पानीको बर्बादी कम गर्छ र पानीको उचित उपयोग गर्न मद्दत गर्छ । यस प्रविधिको उपयोगले उत्पादनमा सुधार ल्याउँछ र सुक्खा अवस्थामा पनि खेतिलाई निरन्तरता दिन्छ ।

स्प्रिंकलर इरिगेसन (फोहरा सिँचाइ) : स्प्रिंकलर इरिगेसनमा पानीलाई फोहोराको रूपमा छरिन्छ । यसले समान रूपले पानी पुऱ्याउँछ र सुक्खा क्षेत्रमा प्रभावकारी हुन्छ । यस प्रविधिको उपयोगले माटोको संरचना सुधार गर्न र पानीको उचित उपयोग गर्न मद्दत गर्छ ।

पानी संकलन प्रविधिहरू : जलवायु परिवर्तनका कारण पानीको स्रोतमा कमी हुन सक्छ। पानी संकलन प्रविधिहरू अपनाएर पानी संचित गर्न सकिन्छ । वर्षाको पानी संचित गरेर आलु खेतिमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसले पानीको अभावमा पनि खेतिलाई निरन्तरता दिन्छ ।

भारतमा कुमार, असरे, मण्डल र सिंह (२००९) द्वारा गरिएको अध्ययन अनुसार फोहोरा सिँचाई विधि अन्य सिँचाई विधिहरू : थोपा सिँचाई र ड्याड सिँचाई भन्दा आर्थिक तथा उत्पादनको हिसाबले उपयुक्त पाइएको छ । नेपालमा यस सम्बन्धमा भने ठोस अनुसन्धान भएको देखिँदैन ।

३. खाद्यतत्व व्यवस्थापन

उचित मल व्यवस्थापनले माटोको उर्वराशक्ति बढाउँछ र आलुको उत्पादन सुधार गर्न मद्दत गर्छ ।

जैविक मलको प्रयोग : जैविक मलको प्रयोगले माटोको संरचना सुधार गर्छ र पर्यावरणमैत्री पनि हुन्छ । यसले माटोमा आवश्यक पोषक तत्वहरूको मात्रा बढाउँछ। जैविक मलको प्रयोगले माटोको पानी धारण क्षमता बढाउँछ ।

कम्पोस्टको प्रयोग : कम्पोस्ट माटोमा पोषक तत्वहरू थप्न मद्दत गर्छ । कम्पोस्टको प्रयोगले माटोको संरचना सुधार गर्छ र उत्पादन वृद्धि गर्न मद्दत गर्छ । कम्पोस्टले माटोको पानी धारण क्षमता बढाउँछ र बोटको विकासमा सहयोग गर्छ ।

कार्की र विश्वकर्मा (२०२३) को अध्ययन अनुसार नाइट्रोजनको परिपूर्ति एकीकृत खाद्य व्यवस्थापन विधि (५०% प्रांगारिक + ५० % रासायनिक) बाट गर्दा उपयुक्त हुने देखियो ।

४. **वाली चक्र (Crop Rotation)** : वाली चक्रले माटोमा पोषक तत्वहरूको सन्तुलन कायम राख्न मद्दत गर्छ र माटोको स्वास्थ्य सुधार्छ । यसले रोग र कीरा नियन्त्रणमा पनि मद्दत गर्छ । परम्परागत किसिमको वाली चक्रको नमुनाको रूपमा पूर्वी उच्च पहाडी तथा हिमाली जिल्लामा खेति बूंग आलुलाई पनि लिन सकिन्छ (उपाध्याय र तिमिल्सिना, २०२०)।

५. **मल्चिंग वा छापोको प्रयोग (Mulching)** : मल्चिंग प्रविधिले माटोको तापक्रम सन्तुलनमा राख्न, पानीको बाष्पीकरण रोक्न र झार नियन्त्रण गरी उत्पादनमा वृद्धि गर्न मद्दत गर्दछ । हालै (ई.स. २०२२) कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय रामपुरका अनुसन्धानकर्ताद्वारा बर्भांग जिल्लाको तलकोट गाउँपालिकामा गरिएको एक अनुसन्धानमा उक्त स्थानमा खुमल सेतो र बर्भांग लोकल जातको आलुलाई प्लास्टिकको छापो (मल्चींग) प्रयोग गर्दा आलु उत्पादनमा उत्साहजनक वृद्धि भएको पाइयो ।

जैविक मल्चिंग : जैविक मल्चिंगमा पात, घाँस, पिठो आदिको प्रयोग गरी माटोलाई ढाकिन्छ । यसले माटोको उर्वराशक्ति बढाउँछ र उत्पादनमा वृद्धि गर्छ । जैविक मल्चिंगले माटोको पानी धारण क्षमता बढाउँछ ।

तिमिल्सिना, खनाल, तिमिल्सिना र पुन (२०२२) को अध्ययनमा कालो प्लास्टिक र सिल्वर प्लास्टिकको सामाग्री भन्दा बनमाराको छापो लगाइएको वालीमा उत्पादन बढी देखिएको थियो ।

प्लास्टिक मल्चिंग : प्लास्टिक मल्चिंग प्रविधिमा प्लास्टिकको पत्र प्रयोग गरी माटोलाई ढाकिन्छ । यसले पानीको बाष्पीकरण रोक्छ र झारलाई नियन्त्रण गर्छ । प्लास्टिक मल्चिंगले माटोको तापक्रम सन्तुलनमा राख्न मद्दत गर्छ ।

कार्की तथा अन्य (२०१८) ले चितवनमा काँक्रोमा विभिन्न जैविक (धानको परल र धानको भुस) र प्लास्टिक (सिल्वर र कालो) छापो राखि गरेको एक अध्ययनमा सबैभन्दा धेरै उत्पादन र झार नियन्त्रण सिल्वर छापोको प्रयोगमा देखिएको थियो । भट्ट तथा अन्य (२०२०) को अध्ययनको नतिजा बमोजिम सेतो, चाँदी, कालो प्लास्टिकको छापो भन्दा दुलो पारिएको कालो प्लास्टिक छापो उत्पादन मामिलामा राम्रो देखिएको थियो ।

६. **जलवायु पूर्वानुमान (Climate Forecasting)** : जलवायु परिवर्तनका प्रभावलाई न्यूनीकरण गर्न मौसम पूर्वानुमान र जलवायु सूचना प्रविधिको प्रयोग आवश्यक छ ।

डिजिटल प्रविधिको प्रयोग : डिजिटल प्रविधिको प्रयोग गरी मौसमको जानकारी प्राप्त गर्न र कृषि योजना बनाउन सजिलो हुन्छ । यसले कृषकहरूलाई समयमा नै जानकारी प्राप्त गर्न मद्दत गर्छ र खेति कार्यलाई प्रभावकारी बनाउन सहयोग पुर्याउँछ ।

सूचना प्रवाह प्रणाली : समयमा नै कृषि जानकारी प्रवाह गर्न सूचना प्रवाह प्रणालीको विकास र प्रयोग गर्नुपर्छ । यसले कृषकहरूलाई समयमा जानकारी प्राप्त गर्न र खेति कार्यलाई प्रभावकारी बनाउन मद्दत गर्छ ।

७. **एकीकृत रोगकिरा व्यवस्थापन (Integrated Pest Management –IPM)** : IPM प्रविधिले जैविक, यांत्रिक, र रासायनिक उपायहरूको संयोजन गरी रोग तथा किरा नियन्त्रण गर्छ ।

जैविक कीटनाशक : प्राकृतिक शत्रुहरूको प्रयोग गरी रोगकिरा नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । जैविक कीट र ढुसीनाशकको प्रयोगले वातावरणलाई कम हानि पुर्याउँछ र उत्पादनमा सुधार गर्छ ।

यांत्रिक उपाय : कीटनाशक जाल, ट्रयाप र अन्य यांत्रिक उपायहरूको प्रयोग गरी किराहरू नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । यसले किराहरूको संख्या घटाउन र उत्पादन वृद्धि गर्न मद्दत गर्छ ।

रासायनिक कीटनाशकको सिमित प्रयोग : आवश्यकता अनुसार मात्र रासायनिक कीटनाशक प्रयोग गरी पर्यावरणीय प्रभाव न्यूनीकरण गर्नुपर्छ । रासायनिक ढुसी तथा कीटनाशकको सिमित प्रयोगले उत्पादनमा सुधार ल्याउँछ र वातावरणलाई कम हानि पुर्याउँछ ।

अधिकारी, श्रेष्ठ, मानन्धर र आर्याल (२०२३) ले पछ्यौटे डडुवाको एकीकृत व्यवस्थापन सम्बन्धि अध्ययनका लागि रसायन म्यानकोजेव ६४% + मेटालेक्जायल ८% सहित लसुन, निम, बकाइनोजस्ता बनस्पतिबाट निकलेका तत्वहरू र जैविक विषादीको रूपमा ट्राइकोडरमाको प्रयोग गरिएकोमा रासायनिक विधि अन्य भन्दा

प्रभावकारी पाइएको थियो । भट्ट, थापा, पोखरेल र शर्मा (२०१८) अनुसार आलुवालीमा रातो कमिला नियन्त्रणको लागि केतुके (Agave) सहित निमज्जन्य वनस्पति प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

ट. माटो परीक्षण र मलखाद व्यवस्थापन : माटोको स्वास्थ्य सुधार्न र उत्पादन बढाउन माटो परीक्षण र उर्वरा व्यवस्थापन महत्त्वपूर्ण छ ।

सन्दर्भ सामाग्रीहरु

- उन्नत आलु खेति प्रविधि. २०७२. कृषि तथा खाद्य सुरक्षा आयोजना, कृषि विकास मन्त्रालय
- खायन तथा बीउ आलु उत्पादन खेति प्रविधि. २०७५. पोखरा महानगरपालिका, कास्की
- उन्नत आलु खेति प्रविधि. राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, खुमलटार
Adhikari, M., Shrestha, S., Manandhar, H., & Aryal, L. (2023). Integrated management of late blight of potato in Pokhara, Kaski, Nepal. *Nepal Agriculture Research Journal*, 15(1), 106-114.
- Bhatta, M., Shrestha, B., Devkota, A. R., Joshi, K. R., Bhattarai, S., & Dhakal, U. (2020). Effect of plastic mulches on growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) in Dadeldhura, Nepal.
- Bhatta, M., Thapa, R. B., Pokharel, M. R., & Sharma, M. D. (2018). Biorational management of red ant (*Dorylus orientalis* Westwood) of potato in Taplejung, Nepal. *Journal of The Plant Protection Society*, 5, 194-202.
- Climate Resilient Potato Production Handbook. 2020. National Potato Council of Kenya
- Dhital, S.P., Sakha, B.M., KC, H.B., Nepal, R. & Sharma, B.P. (2010). Distribution of Major Potato Virus Diseases in Potato Crops under Different Agro-climatic Regions of Nepal. *Journal of Plant Breeding, Institute of Agriculture and Animal Science (IAAS), Rampur, Chitwan Nepal*, 5, 12-18.
- Gainju, A., Shrestha, A. K., Manandhar, S., & Upadhyay, K. P. (2018). Performance of promising potato clones for growth and yield characters in Bhaktapur, Nepal. *North American Academic Research*, 2(8), 132-142.
- Gajurel, S., Shreevastav, C., Khanal, S., Maharjan, S. K., Giri, K., & Pyakurel, P. (2024). Effect of Dehaulming and Storage Conditions on Postharvest Parameters of Potato. *Asian Journal of Research in Crop Science*, 9(2), 108-118.
- Giri, R. K., Upadhyay, K. P., Bhusal, Y., Subedi, G. D., Thapa, B.,

- Poudel, B., & Chalise, B. On-farm Evaluation of Potato Genotypes at High Hills of Karnali Province, Nepal.
- Karkee, S. S., & Bishwokarma, S. (2023). Comparative Analysis of the Effectiveness of Organic and Inorganic Nitrogen Sources on Potato Yield and Soil Fertility. *AGRO-BIODIVERSITY FOR LIFE AND ENVIRONMENT*, 51.
- Karki, A., Sapkota, B., Bist, P., Bista, K., Dutta, J. P., Marahatta, S., & Shrestha, B. (2020). Mulching materials affect growth and yield characters of cucumber (*Cucumis sativus* cv. Malini) under drip irrigation condition in Chitwan, Nepal. *Journal of Agriculture and Forestry University*, 153-159.
- Kumar, S., Asrey, R., Mandal, G., & Singh, R. (2009). Microsprinkler, drip and furrow irrigation for potato (*Solanum tuberosum*) cultivation in a semi-arid environment. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 79(3), 165.
- Sakha, B. M., Rai, G. P., Dhital, S. P., & Nepal, R. B. (2007). Disease-free Pre-Basic Seed Potato Production through Tissue Culture in Nepal. *Nepal Agriculture Research Journal*, 8, 7-13.
- Taylor, M. 2021 November. How climate change is affecting Solukhumbu's potatoes- The Record. <https://www.recordnepal.com/how-climate-change-is-affecting-solukhumbus-potatoes>
- Timilsina, S., Khanal, A., Timilsina, C. K., & Poon, T. B. (2022). Effect of mulch materials on potato production and soil properties in high hill of Parbat, Gandaki Province, Nepal. *Journal of Agriculture and Natural Resources*, 5(1), 19-26.
- Upadhyay, K. P., & Timilsina, A. P. (2020). Bung: A traditional practice of potato cultivation in eastern hills of Nepal. *Journal of Agriculture and Natural Resources*, 3(1), 38-50.

कृतज्ञता

यो पुस्तिका कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय (AFU) ले अन्तर्राष्ट्रिय पर्वतीय विकास केन्द्र (ICIMOD) सँगको सहकार्यमा GRAPE परियोजनाको हिस्साको रूपमा गरिएको कार्यमुलक अनुसन्धानको निष्कर्ष हो । GRAPE लाई युरोपेली संघ (EU), फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) ले आर्थिक सहयोग गरेको छ । यो टीम युरोपको अवधारणा अन्तर्गत कार्यान्वयन गरिएको छ । हामी कमल अर्याल, अबिद हुसेन, राजेन्द्र ढकाल, र ओशिन शर्मा प्रति हाम्रो हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त गर्न चाहन्छौं, जसले यस प्रकाशनको गुणस्तरलाई उल्लेखनीय रूपमा सुधार गर्न महत्त्वपूर्ण समीक्षा र सुझाव प्रदान गर्नुभयो । हाम्रो गहिरो प्रशंसा ती समुदायका सदस्यहरूलाई जान्छ जो डाटा संकलनमा सहभागी भएका थिए र अनुसन्धान स्थलहरू उदारतापूर्वक प्रदान गरेका थिए । तपाईंको सहयोग र समर्थन यस परियोजनाको सफलताका लागि अत्यन्त महत्त्वपूर्ण थियो । हामी AFU का संकाय सदस्यहरूलाई पनि धन्यवाद दिन चाहन्छौं, जसले यस पुस्तिकाको अन्तिम परिणामलाई आकार दिने महत्त्वपूर्ण योगदान र समीक्षा प्रदान गर्नुभयो । साथै, समुदाय परिचालनमा सहयोग पुऱ्याउनु भएकोमा GRAPE साभेदारहरू LI-BIRD र CEAPRED लाई विशेष धन्यवाद दिन चाहन्छौं ।



अनुसन्धान तथा प्रसार निर्देशनालय
कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय
रामपुर, चितवन, नेपाल
इमेल: dorex@afu.edu.np
वेबसाइट: www.afu.edu.np



Co-funded by the
European Union

SUOMI
FINLAND



supported by
giz
German Development Cooperation

GRAPE लाई युरोपेली संघ (ईयू), फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) ले आर्थिक सहयोग गरेको छ । यो टीम युरोपको अवधारणा अन्तर्गत कार्यान्वयन गरिएको छ । यस प्रकाशनमा समावेश भएको सामग्रीले युरोपेली संघ, फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) का विचारहरू प्रतिबिम्बित गर्न आवश्यक छैन ।