

नेपालको आलुवाली विकासमा अनुसन्धानको भूमिका

ज्ञानप्रसाद राई

संयोजक, राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम

कालिकाप्रसाद उपाध्याय

प्राविधिक अधिकृत, राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम

ऐतिहासिक पृष्ठभूमि

आलु संसारका धेरै देशहरूमा खेती गरिने भएतापनि यसको उत्पत्ति दक्षिण अमेरिकाको एण्डिज पर्वतश्रृङ्खलाको पेरु र बोलिभिया क्षेत्रमा भएको मानिन्छ। प्रारम्भमा यसको अंग्रेजी नाम 'पोटाटो', सखरखण्डको नाम 'इपोमिया बाटाटस' बाट अप्रभंस भई बाटाटा र त्यसपछि पोटाटो भएको अनुमान छ। यूरोपमा सन् १५७० भन्दा केही अघि र भारतमा सत्रौं शताब्दीको शुरुमा आलुको प्रवेश भएको मानिन्छ। पछि पोर्तुगालीहरूले यसलाई इशाको १६ औं शताब्दीको अन्त्य वा १७ औं शताब्दीको शुरुतिर दक्षिण एशियाका समुद्री किनाराका क्षेत्रहरूमा पुऱ्याए।

नेपालमा आलुले करिब २०० वर्ष भन्दा पहिले नै प्रवेश पाएको अनुमान छ। बेलायतका कर्नेल कर्कप्याट्रिकले सन् १७९३ मा नेपालमा भ्रमण गरी लेखेको पुस्तक 'एन एकाउण्ट अफ द किङ्गडम अफ नेपाल' नामक ग्रन्थमा काठमाडौं उपत्यकाको कृषि-पद्धतिको वर्णन गर्दै यस्तो लेखिएको छ :- 'कृषकहरू पटनाबाट ताजा वीउ आलु नल्याइएमा आलु खेती पनि गर्न सक्दैनन्।' यसबाट काठमाडौंमा आलुखेतीको शुरुवात १८ औं शताब्दीको अन्त्यतिर शुरु भइसकेको थियो भन्ने कुरा प्रष्ट हुन्छ। कृषि विभागको १४ मार्च १९५८ को प्रतिवेदन अनुसार सिंहदरवार, परवानीपुर र राप्ती फार्ममा स्थानीय र विदेशी गरी २० वटा जातका आलुको जातीय परीक्षण गरिएको थियो (खैरगोली, २०५४)। तर नेपालमा आलुखेतीमा सुधार गर्ने प्रथम प्रयास सन् १९६० को दशकमा मात्र शुरु भयो, जब तत्कालीन सरकार र भारत सरकारको संयुक्त पहलमा आलुवालीमा सुधार कार्यक्रम लागू भयो। सन् १९६१/६२ को प्रतिवेदन अनुसार कीर्तिपुरमा केही जातहरूको स्थानीय रातो गोलो जातहरूसँग तुलना गरिएको थियो। स्थानीय रातो गोलो भन्दा ती जातहरू उत्तम देखिए। सन् १९६३ मा भारतीय विशेषज्ञको एक टोलीले नेपालमा आलु खेतीको सम्भाव्यता र समस्याको अध्ययन गरी प्रतिवेदन पेश गरेको थियो। यसपछि वागवानी, वाली विज्ञान, वाली रोग विज्ञान शाखाबाट भारत लगायत अन्य देशबाट नयाँ जातका आलु फिकाई जातीय परीक्षण कार्य शुरु गरियो। सन् १९६० देखि १९७५ सम्म धेरै कृषि फार्म र भौतिक पूर्वाधार निर्माण गरिए। सन् १९७६ देखि नेपालले अन्तर्राष्ट्रिय आलु अनुसन्धान केन्द्र, लिमा, पेरुबाट निरन्तर प्राविधिक सहयोग प्राप्त गर्न थाल्यो।

नेपालमा आलुवाली अनुसन्धान तथा विकासको योजनावद्ध शुरुवात सन् १९७२ मा राष्ट्रिय आलुवाली विकास कार्यक्रमको स्थापनापछि भएको हो। यस कार्यक्रम स्थापनाको उद्देश्य आलुवाली अनुसन्धान र विकासका विविध समस्याहरूलाई सम्बोधन गरी आवश्यक प्राविधिक विकास गर्नु थियो। सन् १९७७ मा राष्ट्रिय आलुवाली विकास कार्यक्रमलाई सशक्त बनाउने उद्देश्यले नेपाल र स्वीस सरकारबीच पाँच वर्षे दुई पक्षीय सम्झौता भयो। वि. सं. २०२९ सालमा कृषि मन्त्रालय, कृषि विभागको वाली विकास कार्यक्रम अन्तर्गत एउटा छुट्टै आयोजनाको रूपमा राष्ट्रिय आलुवाली विकास कार्यक्रमको स्थापनापछि आलुवालीमा अनुसन्धान तथा विकासले प्राथमिकता पाउन थालेको हो। वि. सं. २०४४ सालमा सो आयोजना राष्ट्रिय कृषि अनुसन्धान तथा सेवा केन्द्र अन्तर्गत रही अनुसन्धान, श्रोत वीउ उत्पादन तथा विकासको कार्यमा संलग्न रह्यो। सन् १९८९ मा खुमलटारमा तन्तुप्रजनन प्रयोगशालाको निर्माण भयो। सन् १९९१ मा आलुवालीको व्यापकता र महत्वलाई ध्यानमा राखी आलुवाली अनुसन्धान र विकास गरी दुईवटा निकायमा विकसित गरियो। वि. सं. २०४८ सालमा राष्ट्रिय कृषि अनुसन्धान तथा सेवा केन्द्र नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्मा परिणत भई स्वायत्त संस्थाको रूपमा स्थापित भएपछि परिषद् अन्तर्गत राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले आलुका विविध पक्षहरूमा अनुसन्धान तथा श्रोत वीउ आलु उत्पादन सम्बन्धी कार्य सञ्चालन गर्दै आएको छ। त्यसैबेलादेखि आलुवालीका विविध पक्षमा अनुसन्धान गरी उपयुक्त प्राविधिको उत्पादन तथा विकास गर्ने जिम्मा राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले र आलु वाली विकासका लागि प्रचार प्रसार तथा तालीम लगायतका कार्यहरू आलुवाली विकास कार्यक्रमले पाएका छन्।

राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमका उद्देश्यहरू

- विभिन्न भौगोलिक क्षेत्र र हावापानीमा आलुका विविध पक्षहरूमा अनुसन्धान सञ्चालन गरी उपयुक्त प्राविधिको विकास गर्ने,
- कृषि विकासमा संलग्न सरकारी र गैर सरकारी संस्थाहरूसँग समन्वय गरी कृषकको सहभागितामा प्राविधिको परीक्षण र विस्तार गर्ने
- राष्ट्रियस्तरमा आलुको उत्पादकत्व वृद्धिगरी कृषकको जीविकोपार्जनमा सुधार ल्याउन योगदान गर्ने

आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले सञ्चालन गर्ने अनुसन्धानका क्षेत्रहरु

१. आलुवालीमा जातीय सुधार तथा विकास

विद्यमान भौगोलिक अवस्था तथा हावापानीमा उपयुक्त उत्पादनशील, रोग तथा कीरा अवरोधक जातहरुको विकास एवं सुधार गर्ने

२. वियाँबाट आलु खेती प्रविधि

तराई तथा पहाडको लागि उत्पादनशील, डढुवा रोग अवरोधक जातहरुको छनोट र अन्य प्रविधिको विकास गर्ने,

३. माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापन तथा कृषिकर्महरु

विभिन्न वालीप्रणाली र हावापानिमा उपयुक्त माटोको दीगो व्यवस्थापन र कृषिकर्महरुमा अनुसन्धान गरी उपयुक्त प्रविधिको विकास गर्ने

४. वाली संरक्षण/व्यवस्थापन

डढुवा, भाइरस, खैरो पिपचक्के, कालोखोस्टे, ऐंजेरु, दादजस्ता रोगहरु र आलुको दानामा लाग्ने पुतली, रातो कमिला, लाही कीरा, खुम्प्रे कीरा तथा पात खन्ने कीराजस्ता प्रमुख कीराहरुको क्षतिबारे सर्वेक्षण, पहिचान तथा व्यवस्थापन प्रविधिको विकास गर्ने

५. वीड आलु उत्पादन तथा अनुसन्धान

तन्तु प्रजनन् (टिस्यूकल्चर) प्रविधिबाट रोगरहित श्रोत वीड, पूर्व-मूल वीड उत्पादन तथा दीगोपना अनुसन्धान

६. उत्पादनोपरान्तका प्रविधि तथा आलुवालीमा यान्त्रीकरणको अनुसन्धान

आलुको परिचालन, भण्डारण, प्रशोधन र अन्य समस्याहरुमा अनुसन्धान गरी उपयुक्त प्रविधिको विकास गर्ने, आलुखेतीका लागि उपयुक्त औजार तथा यन्त्रको अनुसन्धान तथा विकास गर्ने

७. आर्थिक समाजिक पक्षहरु

कृषकको आर्थिक-सामाजिक अवस्थाको अध्ययन गरी आयात प्रतिस्थापन तथा निर्यात प्रवर्द्धन गर्ने प्रविधिको विकास गर्ने

अनुसन्धान केन्द्रहरु

तराई

१. क्षेत्रीय कृषि अनुसन्धान केन्द्र, परवानीपुर
२. क्षेत्रीय कृषि अनुसन्धान केन्द्र, तरहरा
३. क्षेत्रीय कृषि अनुसन्धान केन्द्र, नेपालगञ्ज

पहाड

- राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, खुमलटार
कृषि अनुसन्धान केन्द्र, पाखीबास
कृषि अनुसन्धान केन्द्र, काब्रे, दोलखा
क्षेत्रीय कृषि अनुसन्धान केन्द्र, लुम्ले
कृषि अनुसन्धान केन्द्र, जुम्ला
कृषि अनुसन्धान केन्द्र, डोटी

यसबाहेक राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले पूर्वमूलवीड उत्पादन गर्न सुविधा सम्पन्न तन्तुप्रजनन् प्रयोगशाला पनि सञ्चालन गरिरहेको छ । ग्लासहाउसमा बर्षेनी विभिन्न जातका २ लाख सूक्ष्मदानाहरु उत्पादन गरी विक्री वितरण गरिन्छन् ।

आलुवाली बिकासमा गरिएका अनुसन्धानका प्रयासहरु

जातीय सुधार

विगतमा मुलकका विभिन्न कृषि-पारस्थकीय क्षेत्रहरूमा आलुका कैयौं स्थानीय जातहरू परम्परागत रूपमा उत्पादन गरिन्थ्यो । सन् १९६१/६२ को प्रतिवेदन अनुसार कीर्तिपुरमा गरिएको परीक्षणमा क्वाइसमेन्ट, बेभेलेण्डर, अल्टिमस, क्रिरिनी, लुना, मेइसे, स्वाल्वे, मारिटा र केटनोव स्थानीय रातो गोलो भन्दा उत्तम देखिए । वि. सं. २०२४ सालमा फलोद्यान विभागले एस-१७५६, रेडलेसोडा, अप-टु-डेड, क्र्याग्स, डेफियान्स, ब्लानिक, कटाहडिन, र स्पेवर जातहरू सिफारिस गरेको थियो । सन् १९६५ मा संयुक्त राज्य अमेरिकाबाट १४ जातका र न्यूजिलयण्डबाट १९ जातका आलु भिकार्ई परीक्षण गरियो । यसैगरी सन् १९६८ मा यू. एन. डि. पि. कार्यक्रममार्फत् नर्वेबाट ५ वटा जातहरू भिकार्ई त्रिशुली क्षेत्रमा वितरण तथा कीर्तिपुरमा परीक्षण गरियो । सन् १९७१ मा आलुवाली विकास केन्द्र जौबारीमा गरिएको परीक्षण अनुसार कुफ्रि ज्योति र कुफ्रि नवीन डडुवा अवरोधक पाइएपछि तिनको वीउ वृद्धि थालियो । रोड (१९८५) ले उल्लेख गरे अनुसार नेपालको पूर्वी पहाडमा १८ वटा स्थानीय जातहरू प्रचलनमा थिए । सन् १९९२ सम्म पनि पूर्वी पहाडमा कालआँखे, कुसुमे, रातो सकारी, सेतो सकारी, सेतो सोले, रातो आलु, कान्छी, खुम्बुले, हाले र एन.पि.आइ./टि००१२ कृषकस्तरमा प्रचलनमा थिए (चन्द्र र साथीहरू, १९९२) । सन् १९९३ मा आइपुग्दा पूर्वीपहाडमा सि.आइ.पि. ८००९४७ बढी उत्पादनशील (२७ टन प्रतिहेक्टर) पाइयो (श्रेष्ठ र साथीहरू, १९९३) । सन् १९९५ को वसन्त ऋतुमा पश्चिमाञ्चल क्षेत्रका केही भागमा गरिएको परीक्षणबाट एन.पि.आइ./टि.-००१२ र कुफ्रि ज्योति उत्कृष्ट ठहरिए । त्यसबेला पनि इलाम नीलो, चिसापानी रातो, खुमल नीलो, भोटाङ्गे पहुँलो, थारु लोकल, काठमाण्डु लोकल, सिख लोकल, गुम्दा लोकल र सकारी सेतो कृषकहरू माझ प्रख्यात थिए (भोमी, १९९६) । सन् १९९५/९६ मा आलुका ५ वटा जातहरूको वृद्धि र विकासका अवस्थाहरूको अध्ययन गर्दा सि.आइ.पि. ३७९६५३.११० छोटो अवधिमा शरद र वसन्ते वालीको रूपमा उपयुक्त पाइयो (धिताल र साथीहरू, १९९७) । त्यसैबेला उपलब्ध १७ वटा जातहरूको सुख्खा पदार्थ मापन गर्दा प्रायः सबै जातमा १८ प्रतिशत भन्दा बढी पाइयो (धिताल र पौडेल, १९९७) । सन् १९९७ मा लुम्बेले पश्चिमाञ्चलमा गरेको अध्ययन अनुसार आलुको उत्पादकत्व कम हुनुमा रोगव्याधि, शत्रुजीव, कम उत्पादनशील जातहरू, परम्परागत कृषि प्रणाली, गुणस्तरहीन वीउ, थोरै क्षेत्रमा मात्र उन्नत जातको विस्तार हुनु, अनिष्टित सिंचाइ आदि कारणहरू प्रमुख रूपमा औल्याइएका थिए (लार्क, १९९७) । हालैका वर्षहरूमा पश्चिमाञ्चल क्षेत्रमा ३८८३२७.२६ एल.बि. (२५ टन प्रतिहेक्टर) र एल.एस.आइ. १७ (२२.६ टन प्रतिहेक्टर) उत्पादनशील पाइएका छन् (गौतम र साथीहरू, २००४) । जुम्लामा गरिएको परीक्षणमा कुफ्रि चिप्सोना २ जात बढी उत्पादनशील (१९ टन प्रतिहेक्टर) देखिएको छ (सुवेदी र महत, २००८) भने मध्य तराईमा ३८८५५६.४, ३९२६५७.८, ३९२२८०.६४, ३९२६३७.१०, ३९३०७७.१५९ र ३९३३८५.३९ जातहरू राम्रा छन् तर तिनको पूर्ण परीक्षण जारी छ (लुईटेल र साथीहरू, २००८) । राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमको स्थापना पछि केही आलुका जातहरूलाई तिनको स्वाद, उत्पादकत्व, भण्डारण क्षमता, बजारयोग्य, डडुवा र ऐंजेरु अवरोधी भएको आधारमा सिफारिस गरिएको छ ।

हालसम्म अनुसन्धानबाट प्रमाणित भई उन्मोचन गरिएको आलुका जातहरू निम्नानुसार छन् :-

जातहरू	क्षेत्र
कुफ्रिज्योति	उच्च तथा मध्यपहाड
कुफ्रि सिन्धुरी	तराई तथा भित्री मधेश
डेजिरे	पहाड तथा तराई
जनकदेव	उच्च तथा मध्यपहाड
खुमल रातो-२	तराई तथा भित्री मधेश
खुमल सेतो-१	उच्च तथा मध्यपहाड

निम्न २ जातहरू तलसालै उन्मोचन गरिएका छन् :-

जातहरू	क्षेत्र
खुमल लक्ष्मी (सि.आइ.पि. ३८८५७२.१)	तराई, मध्य तथा उच्चपहाड
आइ.पि.वाइ. ८ (सि.आइ.पि. ३८८५७२.४)	तराई तथा भित्री मधेश

कार्डिनल, एन.पि.आइ.-१०६, पेरिकोली, वि.आर.-६३-६५, कुफ्रि बादशाह, आइ.-११२४, सि.एफ.एम.-६९-१, सि.एफ.जे.-६९-१ र केही स्थानीय जातहरू जस्तै: थारु लोकल, काठमाडौं लोकल, सकारी सेतो, स्याङ्गदोर्जे र जुम्ली लोकललाई व्यवशायिक उत्पादनको लागि सिफारिस गरिएको छ ।

वि.डब्ल्यू.-९ र सि.आइ.पि. ३८७१५.८ तराईको लागि, सि.आइ.पि. ३८८५८०.६ पहाडको लागि तथा सि.आइ.पि. ३८८७६४.२६ र एल. वि.आर.-४० पहाड र तराईको लागि सिफारिस गर्ने प्रकृत्यामा रहेका छन् ।

वियाँ आलु (टि.पि.एस.) का वर्णशंकर जातहरू एल.टि.-८ X टि.पि.एस.-१३, एल.टि.-८ X टि.पि.एस.-६७, एम.एफ.-१ X टि.पि.एस.-६७ र एटजिम्बा X टि.पि.एस.-६७ आलु उत्पादनका दृष्टिले उपयुक्त ठहरिएका र सिफारिसको प्रकृत्यामा रहेका छन् ।

एम.वाइ. १२३, क्यू. १३२.५३, यागाना र पि. १६१.३ जातका आलुहरू भण्डारणमा लाग्ने आलुको पुतलीप्रति अवरोधी पाइएका छन् ।

कृषिकार्यहरू

सन् १९९३ मा श्रेष्ठ र साथीहरूले पूर्वीपहाडको कृषकस्तरमा गरेको अध्ययनमा उन्नत प्रविधिको प्रयोगले कृषकले अपनाइरहेको प्रचलनभन्दा करीव १३६ प्रतिशत बढी उत्पादन हुने कुरा उल्लेख छ । सर्वेक्षणबाट आलु उत्पादनका उन्नत प्रविधिहरू (वीउ छनोट, रोप्ने तरिका, सिंचाइ, मलखाद, वाली संरक्षण, वीउ उत्पादन तथा भण्डारण) विकास गरी सिफारिस गरिएका छन् । आलुको उत्पादन बढाउनमा मुख्य अवरोधकहरू मध्ये एक कमजोर वाली व्यवस्थापन रहेको कुरालाई मध्यनजर गरी विभिन्न कृषि पारस्थकीय क्षेत्रहरूमा विविध कृषि कर्महरूको परीक्षण गरी सिफारिस गरिएको छ । त्यस्ता केही प्रविधिहरू मध्ये मलखादको मात्रा, उत्पादकत्व, वीउको साइज, वीउ रोप्ने दुरी, रोप्ने तरिका, भारपात व्यवस्थापन, सिंचाई र वालीप्रणाली मुख्य छन् । रोप्ने दूरी ६०×२० से.मी.को फरकमा मोटामोटी २४ ग्रा.को आलुको दाना रोप्दा ८३,३३३ दाना (करीव २ टन) प्रतिहेक्टर लाग्ने र अत्यधिक उत्पादन दिने पाइएको छ । (आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, १९९७) । कृषियोग्य जमीनमा उत्पादन घट्दैजानुको मुख्य कारण माटोको उर्वरापनको व्यवस्थापन नगरी लगातार खेती गरिरहनु हो (जैसी, २००२) र उर्वरापन घट्नुमा वाली सघनता, सूक्ष्मत्वको कमी, लगातार एउटै वाली लगाउनु, असन्तुलित र गुणस्तरहीन मलखाद, भू-क्षयको जोखिम जस्ता कारणहरू औल्याइएको छ । नाइट्रोजन १५० किलो, फस्फोरस १०० किलो र पोटास ९० किलो प्रतिहेक्टरका दरले कुफ्रि सिन्धुरीमा प्रयोग गर्दा अत्यधिक उत्पादन पाइएको छ (घिमिरे र साथीहरू, २००४) । यसैगरी २० टन गोबर मल, १००:१००:६० किलो ना.:फ.:पो. जग्गा तयारी गर्दा र रोपेको १५, ३० र ४५ दिनमा मल्टिप्लेक्स छर्दा खुमल सेतो १ जातमा २८.५ टन प्रतिहेक्टर उत्पादन पाइएको छ (भट्टराई र साथीहरू, २००८) । जैविक मल एजोटोब्याक्टर २ किलो, २० टन गोबरमल र १००:१००:६० किलो ना.: फ.: पो. प्रतिहेक्टरका दरले प्रयोग गर्दा आलुको उत्पादन २५.८ टन प्रतिहेक्टर पाइएको छ (भट्टराई र साथीहरू, २००८) । तर नाइट्रोजनको अधिक मात्रा प्रयोग गर्नाले आलुको भण्डारण क्षमता र स्वाद घटाउँछ (रिजाल र साथीहरू, १९९७) । पहाडी क्षेत्रको अम्लीय माटोमा ५० किलो पोटास जग्गा तयारीको बेला र ५० किलो रोपेको ४५ दिनमा प्रतिहेक्टरका दरले प्रयोग गर्दा उत्पादन बढाउन सकिने कुरा अधिकारी र घले (२००८) को रिपोर्टमा उल्लेख छ । यसैगरी धान-आलु वालीप्रणालीको लागि ३७८७१.७ र ३७८७६.४.२६ एल. वि. जातहरू उपयुक्त छन् (खत्री र साथीहरू, २००४) । वालीप्रणालीको कुरा गर्दा मकैसँग आलुको मिश्रित वालीप्रणालीमा पूर्वीपहाडको बारी जग्गामा कारा र ए.एस.एन. ६९.१ जात धेरै उत्पादनशील (२९ टन प्रतिहेक्टर) पाइए भने कारा जात डडुवा रोग सहनसक्ने पाइयो (पौडेल, १९९८) । आलुमा छापो राख्नाले उत्पादन बढ्ने मात्र नभई डडुवा रोगको प्रकोप पनि कम पाइयो (अज्ञात, १९८९) । पर्वत जिल्लाका ४ वटा गा.वि.स.मा आलुमा खर, कागज, सेतो प्लाष्टिक, कालो प्लाष्टिक र छापो नहालेर तुलना गर्दा खरको छापो उत्पादनका दृष्टिले र सबै खालका छापोहरू भारपात नियन्त्रण गर्न प्रभावकारी देखिएका छन् (भट्टराई र पन्त, २००८) ।

वाली संरक्षण

वाली संरक्षण कार्यमा घरेलु विधिहरू परम्परागत रूपमा अस्तित्वमा रहेपनि रासायनिक रोग तथा कीटनाशक विषादीको प्रयोगको शुरुवात सन् १९५५ तिर मलेरिया निर्मूल गर्न र कृषिमा उपयोग गर्ने कार्यबाट भएको थियो (पालिखे, २००४) तर वाली विरुवाका रोगहरूको पहिलो सूचि तयार पार्ने काम भट्ट (१९६६) ले गरेका थिए । त्यसपछि त्यसैको अनुशरण गर्दै खड्का र शाह (१९६७) तथा मानन्धर र शाह (१९७५) ले विस्तृत सूचि प्रस्तुत गरे । तर सन् १९९२ सम्म आइपुग्दा धेरै रोगहरू पत्ता लागेपनि तिनले वालीनालीमा पुऱ्याउने क्षतिको मात्रा बारे कम जानकारी थियो (दाहाल र साथीहरू १९९२) । नेपालमा विभिन्न रोग तथा कीराहरूले विभिन्न समयमा प्रवेश पाएको कुरा रिपोर्टहरूबाट प्रष्ट हुन्छ । सर्वप्रथम सन् १९६० को दशकको शुरुतिर काठमाडौंमा ओइले रोगको आशंका गरिएको थियो (पुस्करनाथ, १९६३) तर यसको प्रामाणिकता सन् १९६६ मा यो रोग कीर्तिपुर फार्ममा देखापरेपछि प्राप्त भयो (श्रेष्ठ, १९७७) । पछि यो रोग ककनी, दामन र जौवारी फार्ममा पनि देखापऱ्यो (श्रेष्ठ, १९८८) । आलुको वीउवृद्धि कार्यक्रम ती फार्महरूमा

लागु हुँदा ती रोगहरु विद्यमान थिए । पहाडी क्षेत्रमा देखापर्ने ओइले रोगको रेस नं. ३ र बायोभार नं. २ हुन् भन्ने कुरा श्रेष्ठ (१९८८) र प्रधानाङ्ग (१९८९) का रिपोर्टहरुमा पाइन्छ । पश्चिमाञ्चलमा सन् १९९२/९३ मा गरिएको एक सर्वेक्षण अनुसार ओइले रोगले करीव ५० प्रतिशतसम्म उत्पादनमा क्षति पुग्ने कुरा उल्लेख छ (वैद्य, १९९७) । ओइले रोगको व्यवस्थापनमा सामुदायिक सहभागिताको खाँचो सन् १९९५/९६ तिरै औल्याइएको थियो (घिमिरे र धिताल, १९९८; गुरुङ र साथीहरु, १९९७) । धिताल र साथीहरु (१९९५) का अनुसार ओइले रोगको व्यवस्थापन गर्न रोगरहित वीउ आलु र बृहत रोग व्यवस्थापन कार्यक्रम एकैपटक कडाइकासाथ लागु गर्नुपर्दछ ।

सन् १९६५ मा अमेरिका र न्यूजिल्याण्डबाट भिकाइएका जातहरुको परीक्षण गर्दा केनेवेक, मारिटा, टि-००१२ आदि जातहरु डहुवा अवरोधक पाइए । सन् १९७१ मा इलाममा ऐजेरु रोग सम्बन्धी परीक्षण थालिएको थियो । हालैका वर्षमा आलुको पात र दानामा लाग्ने विभिन्न रोगहरु बाट बचाउन उपयुक्त रसायनिक तथा भौतिक तरिकाहरुलाई अनुसन्धान गरी सिफारिस गरिएको छ । उदाहरणको लागि पछौटे डहुवा बाट जोगाउन डाइथेन एम ४५ र मेटाल्याक्सील नामक दुस्रीनाशक विषादिहरु प्रभावकारी पाइएका थिए । जातीय परीक्षण अन्तर्गत सि.आइ.पि. का प्रजातीहरु ३८५१९७.४, ३८४३२७.९२, ३८५१७४.८, ३८४३२७.४७, ३८९३७९.९, ३८४३२९.२७, ३८२९२९.५, ३८४३३९.१०, र ३८९१७८.१४ पहाडमा र ३८६२०.३ तथा ३८६०३९.४ तराईमा पछौटे डहुवा रोग अवरोधी देखिएका छन् । यसैगरि पछौटे डहुवा रोग विरुद्ध सफलता प्राप्त गर्न जातहरुमा अवरोधी क्षमता परीक्षण गर्दा एल.वि.आर.४०, एल.वि.आर.४३, ३९६०८२.२१, ३९६२३३.२५ र सेसेनी पहाडमा राम्रा देखिएका छन् (खत्री र साथीहरु, २००४) । मध्य तराइमा ३९२२५०.५६ मा यो रोग न्यून देखिएको छ । डहुवाको नियन्त्रण गर्न क्रिनोक्सिल गोल्ड रोपेको २५-७५ दिनसम्म १० दिनको फरकमा छर्दा प्रभावकारी देखिएको छ तर लागतको हिसाबले २५ दिनमा एकपटक मात्र छर्दा कम खर्चिलो पर्न जाने कुरा अनुसन्धानबाट ज्ञात भएको छ (शर्मा र साथीहरु, २००८) । स्वस्थ वीउ, राम्रो उकेरा, रोगका श्रोतहरुको निर्मूल र अन्नवालीसंग वालीचक्र अपनाउन पनि सिफारिस गरिएको छ । ब्याक स्कर्फ रोग विरुद्ध एसिटिक एसिड (२ %), जिङ्ग सल्फेट (०.२ %) र बोरिक एसिड (३ %) सिफारिस गरिएका थिए । ऐजेरु रोगविरुद्ध कुफ्रिज्योती र सि.एफ.जे. ६९.१ उत्कृष्ट ठहरिएका थिए । असुरो र इ.एम.बाट बनाएको भोलले वीउ उपचार गर्दा र दश दिनको फरकमा तीनपटक पातमा छर्दा उत्पादनमा वृद्धि भएको पाइएको छ । डहुवा, ओइले, कालो खोप्टे र भाइरसजस्ता प्रमुख रोगहरुबाट हुने क्षति कम गर्न एकीकृत रोग व्यवस्थापन प्रविधि अपनाउन सिफारिस गरिएको छ ।

भण्डारणमा लाग्ने पुतली सर्वप्रथम काठमाडौं उपत्यकामा सन् १९६५ मा देखा परेको थियो र यो भारतबाट आयातीत वीउ आलुसँगै प्रवेश गरेको अनुमान छ (अज्ञात, १९६७) । त्यसपछि यो ललितपुर, भक्तपुर, काभ्रेपलाञ्चोक, सिन्धुपाल्चोक, मकवानपुर, बारा, धनुषा, रामेछाप, दोलखा, म्याग्दी, लमजुङ र दैलेखमा पनि पत्ता लाग्यो (नेउपाने, १९७७) । यसबाट ४५-७९ प्रतिशतसम्म क्षति हुने कुरा जोशी (१९८९) ले उल्लेख गरेका छन् । यसले जातैपिच्छे फरक मात्रामा क्षति पुऱ्याउने कुरा जोशी (२००४) ले कुफ्रि देवा जातमा २५.६ प्रतिशत मात्र र सि. आइ. पि ५७५०५१५ जातमा सबभन्दा बढी (८४.७ प्रतिशत) क्षति भएको उल्लेख गरेबाट प्रष्ट हुन्छ । यसैगरि रातो कमिलाको गोलोको अध्ययन कार्य लुम्लेमा सर्वप्रथम सन् १९९२ मा गरिएको थियो (पाण्डे, १९९३) । रातो कमिला नियन्त्रण गर्न तीतेपाती र बनमारा कीटनाशक विषादी क्लोरपाइरिफसकै हाराहारीमा प्रभावकारी देखिए (जी. सी. र साथीहरु, १९९७) । एक अर्को अध्ययनमा असुरो, बनमारा, ततिपाती, खिरो, चिउरी र क्लोरपाइरिफस रातो कमिला व्यवस्थापन गर्न उत्तिकै प्रभावकारी देखिए (अज्ञात, १९९८)

वीउ उत्पादन

प्रारम्भदेखि नै नेपालमा वीउ उत्पादन गर्ने औपचारिक र अनौपचारिक गरि २ पद्धतिहरु थिए (राई र खत्री, १९९६) । सन् १९७४ सम्म दामन ककनी र कीर्तिपुर फार्ममा मात्र वीउ उत्पादन गरिन्थ्यो (भोमी, १९९६) । औपचारिक क्षेत्रको प्रतिनिधित्व सरकारी फार्म र तिनसँग सम्बद्ध कृषक समूहहरुले गर्दछन् भने अनौपचारिक क्षेत्रभित्र कृषकबीच पालोपैचो गर्ने र सिमापारिबाट अनधिकृत रुपमा हुने ओसारपसार पर्दछन् । मध्यपहाडी भेगमा वीउ आलुको व्यवस्थापन दुई वाली प्रणाली (डबल क्रपिङ, शरद र वसन्ते वाली) अपनाएर गर्न सकिने कुरा धिताल र साथीहरु (१९९०) ले उल्लेख गरेका छन् । यसरी गरिएको अध्ययनमा सि.आइ.पि. ८००९४७, आमापोला, एम.एस.३५-३९ र एम.एस.४२-३ शरद वाली र सि.आइ.पि. ८००९४७, कुफ्रि स्वर्ण र एम.एस.४२-३ वसन्ते वालीको रुपमा योग्य ठहरिएका थिए । पछि डबल क्रपिङको विस्तार गर्ने क्रममा एल.टि. ५ जातले औषत उत्पादन २०.२४ टन प्रति हेक्टर दिएको कुरा थापा र साथीहरु (२०००) को रिपोर्टमा उल्लेख छ । सन् १९९६ को एक रिपोर्ट अनुसार मध्यपहाडी भेगमा वीउ आलुलाई मधुरो प्रकाशमा भण्डारण गर्न सकिने तर प्रकाश भन्दा तापक्रमले वीउ आलुको क्षतिमा बढी भूमिका खेल्ने गर्दछ (धिताल र साथीहरु) । विगतमा पहाडी पकेट क्षेत्रहरुबाट तराइतिर ओसार पसार गरिएका र भारतबाट अनधिकृत रुपमा आयात गरिएका अस्वस्थ वीउको प्रयोगबाट वर्षेनी विभिन्न रोगको प्रकोप बढी उत्पादनमा हास आउँदै गरेको

हुँदा र कृषकको सहभागितामा कृषककै खेतवारीमा वीउ उत्पादन कार्यक्रमबाट पनि स्वस्थ वीउ उत्पादन गर्न विविध कारणले नसकिएपछि आलुवालीमा लाग्ने रोगको निदान गरी स्वस्थ वउउ उत्पादन गर्न तन्तु प्रजनन् प्रयोगशालाको स्थापना गरी सिफारिस गरिएका जातहरूका वर्षेनी करीब २ लाख दाना पूर्व-मूल वीउ उत्पादन गरी कृषि प्रसार (आलुवाली विकास कार्यक्रम) मार्फत् विक्री वितरण गरिदै आएको छ । प्रयोगशालामा सूक्ष्म विरुवा उत्पादन गर्दा सुक्रोजको सट्टा चिनी प्रयोग गर्दा बेर्नाको वृद्धिमा कुनै फरक देखिएन (साख: र साथीहरु, २००८) । आलुका दाना ०.५ ग्रा. भन्दा साना दानालाई २०×७.५ से.मी. को दूरीमा लगाउँदा उच्च उत्पादन (२६.१ टन प्रतिहेक्टर) पाइयो (साख: र राई, २००४) । पूर्व-मूल वीउ ग्लासहाउसमा उत्पादन गर्दा १०×१० से.मी.को दूरी सिफारिस गरिएको छ (साख: र राई, २००४) । हाल मुलुकमा कृषकको करीब ५० वटा औपचारिक समूह वीउ आलु उत्पादनमा संलग्न रहेको पाइएको छ । पूर्व-मूल वीउ आलु उत्पादनको लागि शीशाघर भन्दा जालोघर उपयुक्त पाइएको छ । तन्तुप्रजनन् (टिस्यूकल्चर) प्रविधिको प्रयोग गरी प्रमुख भाइरसहरु (भि., एक्स., वाइ., एस., ए. र एम.) मुक्त पूर्व-मूल वीउ आलुको उत्पादन तथा वितरण वर्षेनी गरिदै आएको छ ।

वियाँबाट आलु उत्पादन प्रविधि

नेपालमा वियाँ आलुको उपयोग सन् १९८६ देखि शुरु भएको मानिन्छ (ढकाल, २००८) । सन् १९८६ देखि १९८९ सम्म वियाँबाट आलुखेतीगर्ने प्रविधिले प्राथमिकता पाएको थियो (आलुवाली अनुन्धान कार्यक्रम, १९९७) । त्यसबेला उत्पादित वियाँ आलुका जातहरु मध्ये एच.पि.एस. ७/१३ र एच. पि.एस. २/६७ तराइको लागि र एच.पि.एस. ७/६७ र एच.पि.एस. १/१३ पाडको लागि उपयुक्त पाइए र ती जातहरुको उत्पादन क्षमता अन्य प्रचलित जातहरुको हाराहारीमा थियो (लामा, १९९६) । विगतका अध्ययनबाट एच.पि.एस. १/१३ लाई बेर्ना रोपेर भन्दा वीउ छरेर लगाउँदा बढी उत्पादन (२२.६७ टन प्रतिहेक्टर) भएको पाइएको छ । हालैका अनुसन्धानबाट प्राप्त नतिजा अनुसार एम.एफ.२ × टि.पि.एस. ६७, एटजिम्बा×टि.पि.एस.६७, एच.पि.एस. ७/६७, सेरेना ×टि.पि.एस. १३ र एच.पि.एस.२/६७ उत्कृष्ट ठहरिएका छन् (अधिकारी र साथीहरु, २००४) । तिनका केही पुस्ताहरु व्यावसायिक उत्पादनका लागि उपयुक्त मानिएका छन् । ती मध्ये तराइको लागि एच.पि. एस. ७/१३ र एच.पि.एस २/६७ तथा पहाडको लागि एच. पि.एस ७/६७ र एच.पि. स. १/१३ उपयुक्त छन् । चालु परीक्षण अनुसार सि९६एच १३.२९ × टि.पि.एस. ६७ र एफ. एल. एस. १२ × टि.पि.एस. १३ उल्लेखनीय छन् (अधिकारी र साथीहरु, २००८)

उत्पादनोपरान्तका प्रविधि:

कुफ्रि ज्योति, जनकदेव, डिजिरे र खुमल रातोलाई ३० र ६० दिनसम्म कोल्डस्टोरमा भण्डारण गरी चिप्स बनाउँदा उपयुक्त मात्रामा चिनी (Reducing sugar) रहने कुरा प्रमाणित भएको छ (थापा र साथीहरु, २००४) । तराइमा कोल्डस्टोर र पहाडमा रष्टिक स्टोर सफल देखिएका छन् । हाल मुलुकमा २८ वटा रष्टिक स्टोर र २९ वटा कोल्डस्टोर सकृय छन् ।

तालीम तथा प्रसार

राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमको स्थापना कालदेखि नै खायन आलु तथा वीउ आलु उत्पादनका विविध प्रविधिसंग सम्बन्धित तालीमका तरिका तथा सामाग्रीहरुको उत्पादन गरी कृषि प्रसार कार्यकर्ता मार्फत वितरण गर्दै आएको छ । उन्नत जातहरु र अन्य प्रविधिको प्रयोगबाट विगत ३० वर्षमा आलुको उत्पादन तथा उत्पादकत्व उल्लेखनीय रूपमा वृद्धि भएको छ । यसबाट के कुराको पुष्टि हुन्छ भने आलुको उत्पादन वृद्धिमा अनुसन्धान कृषाकलापहरुले सकारात्मक भूमिका निर्वाह गरेका छन् ।

अनुसन्धानको भावी कार्यक्रम

अनुसन्धानबाट प्राप्त उपलब्धि र प्रविधि उत्पादनमा देखिएको रिक्ततालाई समग्रमा विचार गर्दा आलुवाली अनुसन्धान तथा विकास लागि निम्नानुसारका प्राथमिकता पहिचान गरिएको छ :-

जातीय सुधार तथा विकास :-

- अगौटे, उच्च उत्पादकत्व भएका जातहरु
- रोगहरु (जीवाणुजन्य, ओइले रोग, ब्याक स्कर्फ र आलुको पात बाटारिने भाइरस) तथा कीराहरु -आलुको दानामा लाग्ने पुतली र रातो कमिला) अवरोधक जातहरु
- वंशाणुगत विशेषतायुक्त उपयुक्त जातहरु

तन्तु प्रजनन प्रविधि/उत्पादन

राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम रहेको तन्तुप्रजनन प्रयोगशालालाई सुविधा सम्पन्न र प्रभावकारी गराइ तन्तु प्रजननकाका विविध प्रविधिहरु जस्तै: भ्रुण तथा प्रोटोप्लाष्ट कल्चर गर्न र टेट्राप्लोइड जातहरुमा वानस्पतिक विविधता ल्याउनु आवश्यक देखिन्छ ।

माटोको उर्वरापन अध्ययन :-

वाली प्रणालीमा आधारित माटोको उर्वरापनको अध्ययन र कृषिका अतिरिक्त उत्पादनलाई प्रांगारिक मलको रूपमा प्रयोग गर्दा माटोमा तथा वालीमा पर्ने प्रभावको अध्ययन गर्नुपर्ने देखिन्छ ।

वाली बिकास

आलु उत्पादन गरिने क्षेत्रहरुमा आलुमा आधारित वाली प्रणाली र सो संग सम्बन्धित प्रविधिको बिकास गर्नु आवश्यक देखिन्छ ।

वाली संरक्षण

- पछौटे डढुवा रोग अवरोधी जातहरुलाई उच्च पहाड र भित्री उपत्यकाहरुमा पुऱ्याउनु
- डढुवाको पूर्वानुमान प्रणालीको बिकास
- डढुवा प्रति क्षेत्रगत जातीय अस्थिरता र पछौटे डढुवाको संक्रमण सम्बन्धी अध्ययन
- ओइले रोगको पारस्थकीय क्षेत्रगत व्यवस्थापन प्रविधिको बिकास
- मुख्य रोगहरुको एकीकृत व्यवस्थापन
- विभिन्न वीउ उत्पादन क्षेत्रहरुमा लाही कीराको नियमित अनुगमन
- फेरोमोन ट्रयापको प्रयोग गरी आलुको दानामा लाग्ने पुतलीको नियमित अनुगमन
- मुख्य कीराहरुको एकीकृत व्यवस्थापन

उत्पादनोपरान्तका प्रविधि

न्यून लागतका कोल्डस्टोर

न्यून लागतका प्रशोधन प्रविधि

दानामा लाग्ने पुतली र भण्डारण व्यवस्थापन

ग्रहण गर्ने क्षमता र प्रभावकारी लागत सम्बन्धि सामाजिक आर्थिक अध्ययन

भण्डार गरिएका वीउमा परावर्तित प्रकासको असर

आलुखेतीमा कृषि यान्त्रिकरणको बिकास

बियाँबाट आलुखेती

गुणस्तर उत्पादकत्वमा आनुवंशीक स्थिरता भएका टि.पि.एस. पिंढीहरुको पहिचान

वर्णशंकर टि.पि.एस. उत्पादनका लागि उपयुक्त मातृ र पितृगुण सम्पन्न जातहरुको बिकास

विविध खेतीयोग्य अवस्थामा खेतीगर्ने तरिकाको प्याकेज बिकास

प्रविधि हस्तान्तरण

आलुका विविध पक्षमा तालीम दिनसक्ने व्यक्तित्वको बिकास

उपयुक्त प्रविधिको कृषि प्रसार मार्फत् प्रविधि विस्तार ।

निष्कर्ष

नेपालमा आलुवालीमा अनुसन्धान तथा बिकासको थालनी भएको धेरै समय वितिसकदापनि यसमा अपेक्षाकृत सफलता पाउन अँभू धेरै काम गर्न बाँकी छ । उपलब्ध श्रोत र साधनको समुचित प्रयोग गरी प्रविधि बिकास तथा हस्तान्तरण गर्न सकेमा केही वर्षभित्रै आलुवालीले नेपालको बढ्दो जनसंख्यालाई खाद्यान्न तथा तरकारीको आपूर्तिमा महत्वपूर्ण भूमिका खेल्ने कुरामा विश्वास गर्न सकिन्छ ।

सन्दर्भ सामग्री

ढकाल, शम्भुप्रसाद । २०६५ । आलुखेतीमा वियाँ उपयोग प्रविधिको उपलब्धिमुलक प्रयास र केही मननीय पक्षहरु । आलुवालु विशेष्कांक २००८ ।

- Adhikari, B. H. and M. S. Ghale. 2008. Enhancing potato tuber production through the use of potassium in acid soils of Malepatan, Pokhara. Paper presented in the fifth national seminar on horticulture, June 9-10, 2008, Khumaltar.
- Adhikari, R. C. G. P. Rai, K. C. Upreti, I. P. Gautam, D k. Chaudhary, T. R. Chapagain and K. B. Bhandari. 2004. Evaluation of true potato seed families for seedling tuber production in Nepal. Proceedings of the fourth national workshop on horticulture, march 2-4, 2004. NARC, NARI, HRD, Kathmandu. 158 p.
- Adhikari, R. C., J. N. Ghimire, G. P. Rai, S. P. Baral and D. Chaudhary. 2008. Evaluation of true potato seed families and its adaptability in Nepal. Paper presented in the fifth national seminar on horticulture, June 9-10, 2008, Khumaltar.
- Anonymous, 1989. Annual Report 1988/89. PakhribasAgriculture Centre. 11 p.
- Anonymous. 1967. Annual Report, 1966/67. Entomology division, Khumaltar, Nepal.
- Anonymous. 1998. Summary of the research projects and research highlights. Unpublished Document 1997/98. Agricultural Research Station, Lumle.
- Anonymous. Annual Reports of NPRP. 2001-2006.
- Bhatta, D. D. 1966. Preliminary list of plant diseases recorded in Kathmandu valley. Journal of Science (T.S.C.A.) 1, 13-20.
- Bhattarai, E. M. and B. B. Pant. 2008. Evaluation of different mulching materials on potato in western hills of Nepal. Paper presented in the fifth national seminar on horticulture, June 9-10, 2008, Khumaltar.
- Bhattarai, E. M., B. B. Pant and Y. R. Pandey. 2008. Effect of integrated nutrient management on potato in farmers' field of western hills. Paper presented in the fifth national seminar on horticulture, June 9-10, 2008, Khumaltar.
- Bhattarai, E. M., B. B. Pant and Y. R. Pandey. 2008. Response of biofertilizers on potato tuber yield in western hills. Paper presented in the fifth national seminar on horticulture, June 9-10, 2008, Khumaltar.
- Bhomi, B. K. 1996. Potato development program in Nepal: Developments in a historic perspective. In: Proceedings of a national Workshop held at Lumle, 4-5 November, 1996. pp 4-10.
- Bhomi, B. K. 1996. Potato development program in Nepal: past, present and future. Proceedings of National Workshop on Integrated Management of Bacterial Wilt of Potato, Lumle, 4-5 November, 1996.
- Chand, S. P., D. P. Sherchan, R. K. Shrestha and P. Paudyal. 1993. Traditional potato + maize mixed cropping systems in the Koshi hills. PAC working paper No. 86
- Dahal, G., P. Amatya and H. K. Manandhar. 1992. Plant diseases in Nepal: Country profile. Review of Plant Athology, 17 (11): 787-807.
- Dhital, . B. K., A. K. Vaidya, R. R. Pandey and P. M. Pradhanang. 1995. Integrated management of bacterial wilt through community approach: Lessons and cautionary tales from the hills of Nepal. LARC seminar paper No. 95/17. pp 13-14.
- Dhital, B. K. and H. P. Paudel. 1997. Dry matter content of potatoes produced at Lumle centre in 1996. LARC article No. 97/6. 5 p.
- Dhital, B. K. and K. B. Kadayat. 1995. Farmers field varietal trials on potato, 1995. LARC working paper No. 95/70. 1 p.
- Dhital, B. K., S. R. Ghimire and M. Subedi. 1997. Study on time taken to attain different crop growth and development stages of some selected potato cultivars at Lumle centre. LARC working paper No. 97/29. 16 p.
- Dhital, B. K., S. R. Ghimire and R. P. Bari. 1998. Double cropping of potatoes: A possibility of managing seed potatoes in the midhills of Nepal. LARC working paper No. 98/1. 1 p.
- Dhital, B. K., S. R. Ghimire, T. B. Gurung and M. Subedi. 1997. Potato storage and physiological research at LARC, 1996. LARC working paper No. 97/16. 39 p.
- G. C., Y. D., R. R. Pandey and B. K. Dhital. 1997. Management of red ant on potato, 1994/95 and 1995/96. LARC working paper No. 97/26. 13 p.
- Gautam, I. P., K. B. Paudel, K. P. Upadhyay, J. N. Chaudhary and B. Khatri. 2004. Evaluation of potato genotypes in the western hills of Nepal. Proceedings of the fourth national workshop on horticulture, march 2-4, 2004. NARC, NARI, HRD, Kathmandu. 146 p.

- Ghimire, J. U. L. Chaudhary, K. B. Paudel, D. B. Gharti, R. L. Sah, B. B. Khatri and S. L. Shrestha. 2004. Response of potato to nitrogen and potassium applications under Parwanipur condition. Proceedings of the fourth national workshop on horticulture, march 2-4, 2004. NARC, NARI, HRD, Kathmandu. 199 p.
- Ghimire, S. R. and K. Dhital. 1998. Community approach to the management of bacterial wilt of potato in the hills of Nepal. A project terminal report. 4 p.
- Gurung, T. B., A. K. Vaidya, P. M. Pradhananga, S. R. Ghimire and B. K. Dhital. 1997. Community participatory approach to managing of bacterial wilt of potato: A case study of western hills of Nepal.
- Jaishi, S. N. 2002. The fertilizer import and distribution situation in Nepal: Challenges for sustainable agriculture to meet APP goal. T. B. Subedi (ed). Workshop Proceedings, Khairanitar, Tanahun, July 2002.
- Joshi, S. L. 1989. Comparative life-cycle of PTM on potato tubers and foliage and its economic loss in yield. Journal of Ent. Soc. Nepal, 1: 59-69.
- Joshi, S. L. 2004. Status of Potato Tuber Moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae), as a pest on potato and its reaction on different varieties of stored tubers. Proceedings of the fourth national conference on science and technology, March 23-26, 2004. Abstracts. NAST, Kathmandu. 90 p.
- Khadka, B. b. and S. M. Shah. 1967. Preliminary list of plant diseases recorded in Nepal. Nepal Journal of Agriculture 2, 47-76.
- Khatri, B. B., S. L. Shrestha, G. P. Rai and D. Chaudhary. 2004. Field evaluation of potato clones for the hills of Nepal. Proceedings of the fourth national workshop on horticulture, march 2-4, 2004. NARC, NARI, HRD, Kathmandu. 141 p.
- Kirkpatrick, C. 1811. An account of the kingdom of Nepal, being the substance of observations made during a mission to that country in the year 1793. Willium Milter, London.
- Lama, T. L. 1996. Potato Research: Achievements and Recommendation. Paper presented in first national horticulture workshop, May 1-3, 1996.
- LARC. 1997. The strategy for potato research. Lumle Agriculture Research Centre. LARC strategy paper No. 97/10. Kaski, Nepal: Lumle Agriculuture Research Centre.
- Luitel, B. P., S. L. Shrestha, B. B. Khatri and G. P. Rai. 2008. Evaluation of potato clones at central terai of Nepal. Paper presented in the fifth national seminar on horticulture, June 9-10, 2008, Khumaltar.
- Manadhar, K. L. and S. M. Shah. 1975. List of plant diseases in Nepal (second supplement) FAO technical document 97.
- National Potato Research Program: A brief description. Brochure in Nepali.
- Neupane, F. P. 1977. Some observations on the biology of Potato Tuber Moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae). Nepal Journal of Agriculture 12: 159-165.
- Palikhe, B. R. 2004. Appropriate integrated pest management system. Proceedings of the fourth national conference on science and technology, March 23-26, 2004. Abstracts. NAST, Kathmandu. 89 p.
- Pandey, R. R. 1993. Red ant (*Dorylus orientalis*): A brief review. LARC Review Paper No. 93/3. 11 p.
- Paudel, M. N. 1998. Varietal research report on potato intercropped with maize in the high hills of eastern region of Nepal. ARSP working paper No. 244. ARS, Pakhribas, Nepal.
- Potato Research program. 1997. Twenty five years of potato research in Nepal (1972-1997). NARC, PRP, Khumaltar.
- Pradhanang, P. M. 1989. Rapid detection of *Pseudomonas solanacearum* in artificially infested soil. M. Sc. Thesis. University of Reading, U. K. 53 p.
- Pushkarnath. 1963. Report delegation to Nepal to advice on possibilities and potentials of potato culture.
- Rai, G. P. and b. B. Khatri. 1996. Seed potato production and distribution in Nepal: Present status and future strategy. Paper presented at national workshop on integrated management of bacterial wilt of potato: Lessons from hills of Nepal. Lumle, November 4-5, 1996.
- Rai, G. P. Potato production in Nepal: past achievements, present scenario and future needs. An unpublished document.
- Rhodes, R. E. 1985. Traditional potato production and farmer's selection of varieties in eastern Nepal. Potatoes in food system series, Report No. 2. LIR.
- Rijal, D. K., S. P. Chand and R. K. Neupane. 1997. Biodiversity of potatoes with reference to production systems: Aquest for managing on-farm diversity in the hills of Nepal. PAC working paper no. 213. 6 p.
- Sakha, B. M. and G. P. Rai. 2004. Performance of in-vitro plantlets and stem cuttings for pre-basic seed potato production under glasshouse. Proceedings of the fourth national workshop on horticulture, march 2-4, 2004. NARC, NARI, HRD, Kathmandu. 186 p.

- Sakha, B. M. and G. P. Rai. 2004. Performance of undersized potato minitubers cv. Khumal Seto-1 in relation to varying planting methods and spacings in the midhill conditions of Nepal. Proceedings of the fourth national conference on science and technology, March 23-26, 2004. Abstracts. NAST, Kathmandu. 64 p.
- Sakha, B. M., G. P. Rai and S. P. Dhital. 2008. Lowcost production of *InVitro* plantlets for sustainable prebasic seed potato production in Nepal. Paper presented in the fifth national seminar on horticulture, June 9-10, 2008, Khumaltar.
- Sharma, B. P., H. B. K. C. and S. P. Dhital. 2008. Rational application of fungicides to control late blight disease of potato under Kathmandu valley condition. Paper presented in the fifth national seminar on horticulture, June 9-10, 2008, Khumaltar.
- Shrestha, R. K., S. P. Chand and D. K. Rijal. 1993. Potato husbandry research report, summer 1991. PAC working paper 95. 1 p.
- Shrestha, R. K., S. P. Chand and D. K. Rijal. Potato varietal research report, summer 1991. PAC working paper 84. 5 p.
- Shrestha, S. K. 1977. Review on potato diseases in Nepal. Potato Development Workshop, May 25-27, 1977, Khumaltar, Lalitpur, Nepal.
- Shrestha, S. K. 1988. Occurrence and spread out of bacterial wilt disease of potato with its effect on seed potato production in Nepal. Proceedings of national Conference on Science and Technology, April 24-29, 1988, Kathmandu, Nepal. pp 213-219.
- Subedi, G. D. and Bhim Bahadur Mahat. 2008. Participatory technology development for sustainable potato production and food security improvement in the Karnali region of Nepal. Paper presented in the fifth national seminar on horticulture, June 9-10, 2008, Khumaltar.
- Thapa, D. R., K. R. Joshi and S. P. Dahal. 2000. Potato varietal and agronomical research. Lumle seminar paper No. 2000/15. 1 p.
- Thapa, M. J., M. B. Shrestha and R. C. Bhandari. 2004. Changes of reducing sugar in potato genotype during cold storage and their chips quality. Proceedings of the fourth national workshop on horticulture, march 2-4, 2004. NARC, NARI, HRD, Kathmandu. 241 p
- खैरगोली, लक्ष्मीप्रसाद । २०५४ । आलु वाली । रिप्रोडक्सन सेन्टर, नयाँ बानेश्वर, काठमाडौं, नेपाल ।
- Vaidya, A. K. 1997. Crop cut monitoring and farm management study on summer potato in the extension command area. LARC working paper No. 97/36. 19 p.