

प्रकाशन क्रम संख्या: १०८

५७४१३

आलुको महत्व बुझौ, उत्पादकत्व बढाऔं
र खाद्य सुरक्षामा टेवा पुऱ्याऔं ।

तन्तु प्रजनन् प्रविधिद्वारा रोग रहित पूर्व-मूल बीउ आलु उत्पादन



डा. शम्भुप्रसाद धिताल
बरिष्ठ बैज्ञानिक



नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम
खुमलटार, ललितपुर
२०६८

तन्तु प्रजनन् प्रविधिद्वारा रोग रहित पूर्व-मूल बीउ आलु उत्पादन

तन्तु प्रजनन् प्रविधि

बोट विरुवाका कुनै प्रजनन्शील भाग जस्तै मुना, पात, डाँठ तथा जराको सानो अंशबाट नियन्त्रित वातावरणमा कम समयमा धेरै विरुवाहरु उत्पादन गर्ने तरिकालाई तन्तु प्रजनन् प्रविधि (Tissue culture technology) भनिन्छ। यस प्रविधि अन्तर्गत उपयुक्त पौष्टिक खाद्यतत्वहरु समावेश गरी शीशा वा प्लाष्टिकको भाँडामा जीवाणुरहित वातावरणमा प्रकाश, सापेक्षिक आर्द्रता र तापक्रमलाई नियन्त्रित गरी कुनै पनि बोटविरुवा हुर्काउन र बढाउन सकिन्छ।

कृषिमा तन्तु प्रजनन्को महत्व

वनस्पती जगतका कुनैपनि बोट विरुवामा तन्तु प्रजनन् प्रविधिको प्रयोग गरेर छिटो छिटो एकैनासका विरुवाहरु तयार पार्न सकिन्छ। विशेषत वानस्पतिक तरिकाले प्रजनन् गरिने फलफूल, फूल तथा आलु जस्ता बालीहरुको बोट द्रुततर गतिमा बृद्धि गर्न तन्तु प्रजनन् प्रविधि अपनाइन्छ। विषाणु (भाइरस) जस्ता अति खतरनाक रोगले बाली-नालीमा निकै क्षति पुऱ्याउने र तिनको उन्मूलन भौतिक र रसायनिक तरिकाबाट सन्तोषजनकरूपमा गर्न नसकिने, तर तन्तु प्रजनन् प्रविधिको प्रयोग गरि भाइरस उन्मूलन गर्नुको साथै भाइरसमुक्त बोट विरुवाहरु उत्पादन गर्न सकिने हुनाले कृषि क्षेत्रमा यस प्रविधिले ठूलो योगदान पुऱ्याएको छ। प्रचुर मात्रामा वानस्पतिक विविधता (Biodiversity) भएको हाम्रो जस्तो देशमा बोट विरुवाहरुलाई नियन्त्रित वातावरणमा धेरै वर्षसम्म संरक्षण तथा सम्बर्द्धन गरी राख्न सकिन्छ। साथै अध्ययन अनुसन्धान तथा व्यवसायिक उत्पादन प्रयोजनको लागि रोग रहित बोट विरुवाहरु देश विदेशमा आदान प्रदान गर्न समेत यस प्रविधिले निकै योगदान पुऱ्याएको छ।

आलुको भाइरस मुक्त गर्ने प्रविधि

आलुमा २६ भन्दा बढि प्रकारका भाइरस रोगहरु लाग्ने भए तापनि नेपालमा हालसम्म ६ प्रकारका आलुमा लाग्ने भाइरस रोगहरु जस्तै पात दोब्रिने भाइरस (PLRV), भाइरस एक्स (PVX), भाइरस ए (PVA), भाइरस एम् (PVM), भाइरस एस् (PVS) र भाइरस वाई (PVY) को अध्ययन तथा अनुसन्धान कार्य भैरहेको छ । आलुमा लाग्ने भाइरस रोग उन्मूलन (Virus elimination) गर्ने विभिन्न उपायहरु मध्य रसायनिक प्रविधि (Chemo-therapy), तापक्रम प्रविधि (Thermo-therapy), विद्युतिय प्रविधि (Electro-therapy), अति न्यून तापक्रम प्रविधि (Cryo-therapy) र मेरिस्टिम टिप कल्चर प्रविधि (Meristem tip culture) बढी प्रचलनमा छन् । जसको एकल वा संयुक्त प्रयोगद्वारा आलुमा लाग्ने धेरैजसो भाइरस रोगहरुलाई उन्मूलन गरी रोगमुक्त आलुका बिरुवाहरु उत्पादन गर्न सकिन्छ । माथि उल्लेखित प्रविधिहरु मध्ये नेपालमा तापक्रम र मेरिस्टिम टिप कल्चर प्रविधिको एक वा संयुक्त प्रयोगद्वारा आलुमा ६ प्रकारका भाइरस रोगहरु उन्मूलन गरिने कार्य भैरहेको छ । (तस्विर-१) ।

यस प्रविधिमा सबभन्दा पहिला आलु दानाहरुलाई उमार्नको लागि करिब ३७-३९ डि.से. तापक्रममा २-३ हप्ता राखिन्छ र जीवाणु रहित उपकरणमा रहेर ०.२-०.३ मि.मि. आकारका टुप्पाहरु (Meristem tip) निकालिन्छ । टुप्पा निकाल्नु भन्दा पहिला आलुको टुसालाई ७०% को अल्कोहलमा ३० सेकेण्डसम्म डुवाउने र २-३ पटक निर्मलिकृत पानीले पखाल्ने र फेरी २% को सोडियम हाइपोक्लोराइटको भोलमा ५ मिनेटसम्म डुबाइ उपचार गरि पहिलाको जस्तै गरि फेरी निर्मलीकरण गरेको पानीले राम्रोसंग सफा गर्नुपर्दछ । यति गरिसकेपछि सतहलाई ओवाउन दिने र साधारण किसिमको सूक्ष्मदर्शकयन्त्रको सहायताले टुप्पा निकाल्नु पर्दछ । यसरी टुप्पा निकाल्ने वित्तिकै उक्त टुप्पालाई तयार पारिएको परिक्षण नलि (टेष्ट ट्यूब) को भित्र रहेको फिल्टर पेपरको माथि राखिन्छ र परिक्षण नलिलाई 22 ± 2 डि.से. तापक्रम र प्रतिदिन १६ घण्टा २००० लक्स प्रकाश भएको नियन्त्रित अवस्थामा (Incubation room) राखि बिरुवाहरुलाई हुर्कन दिइन्छ (तस्विर-२) । परिक्षण नलीमा आवश्यक पौष्टिक तत्व समावेश गरिएको तरल एम्एस मिडियामा (MS media) विशेष हर्मोनहरु (आइएए ०.५ एम.लि/लि., काइनेटिन ०.४ एम.जी./लि.,

जिए-३ ०.१ एम.जी./लि.) समावेश गरि तयार पारेको हुन्छ। केहि हप्ता पछि उक्त सानो टुप्पा हरियो हुँदै डाँठ, जरा र पातमा विकास हुँदै जान्छ। त्यसमा जरा र डाँठको पूर्ण विकासको लागि उक्त नयाँ विरुवालाई हर्मोन नराखिएको कडा एम्एस मिडियामा स्थानान्तर गरिन्छ र त्यसबाट केही हप्तापछि रोगरहित पूर्ण विरुवाको रूपमा पाउन सकिन्छ। हालसम्म यस कार्यक्रममा जम्मा २० आलुका जातहरुको भाइरस मुक्त गरि पूर्व-मूल बीउ उत्पादनका लागि प्रयोगशालामा संरक्षण गरि राखेको छ (तालिका १)।

तालिका १. हालसम्म नेपालमा पूर्व-मूल बीउ आलु उत्पादनका लागि आलुमा लाग्ने भाइरस रोग उन्मूलन गरिएका आलुका जातहरुको विवरण

आलुको जात	विकास तथा छनौट देश	भाइरस उन्मूलन गरेको स्थान	उन्मूलन भएको वर्ष	कैफियत
सरकारी सेतो	नेपाल	स्वीजरल्याण्ड	२०४७	सिफारिस गरिएको
स्याडदोर्जे	नेपाल	स्वीजरल्याण्ड	२०५०	सिफारिस गरिएको
काठमाडौं लोकल	नेपाल	नेपाल	२०५०	सिफारिस गरिएको
एन.पि.आइ-१०६	जर्मनी	नेपाल	२०५१	सिफारिस गरिएको
कार्डिनल	नेदरल्याण्ड	नेपाल	२०५१	सिफारिस गरिएको
थारु लोकल	नेपाल	नेपाल	२०५१	सिफारिस गरिएको
कुफ्रि बादशाह	भात	नेपाल	२०५६	सिफारिस गरिएको
जुम्ली लोकल	नेपाल	नेपाल	२०५६	सिफारिस गरिएको
कुफ्रिज्योती	भारत	CIP पेरु	प्राप्त नभएको	उन्मोचन गरिएको
कुफ्रि सिन्दुरी	भारत	CIP पेरु	"	उन्मोचन गरिएको
डेजिरे	नेदरल्याण्ड	CIP पेरु	"	उन्मोचन गरिएको
जनकदेव	मेक्सीको	CIP पेरु	"	उन्मोचन गरिएको
खुमल रातो-२	भारत	CIP पेरु	"	उन्मोचन गरिएको
खुमल सेतो-१	अर्जेन्टिना	CIP पेरु	"	उन्मोचन गरिएको
खुमल लक्ष्मी	पेरु	CIP पेरु	"	उन्मोचन गरिएको
आइपिवाइ-८	पेरु	CIP पेरु	"	उन्मोचन गरिएको
पेरिकोली	पेरु	CIP पेरु	"	सिफारिस गरिएको
सि.एफ्.एम् ६९.१	भारत	CIP पेरु	"	सिफारिस गरिएको
आइ-११२४	भारत	CIP पेरु	"	सिफारिस गरिएको
बि.आर-६३.६५		CIP पेरु	"	सिफारिस गरिएको

CIP= International Potato Center, Lima, Peru

भाइरस रोगको परिक्षण

भाइरस रोग परिक्षण गर्ने विभिन्न तरिकाहरु जस्तै अन्य विरुवाहरुमा भाइरस सारेर गरिने परिक्षण (Indicator plant), अनुभवको आधारमा अवलोकन गरिने परिक्षण, डास-इलाइजा (DAS-ELISA) प्रविधि र हालसालै विकास गरिएको पिसीआर (PCR) प्रविधि आदि छन्। नेपालमा डास-इलाइजा प्रविधिबाट भाइरस परिक्षण गरिँदै आइरहेको छ। भाइरस रोग परिक्षण गर्ने क्रममा सबभन्दा पहिला जुन आलु दानाको भाइरस मुक्त गर्ने हो त्यसको भाइरस परिक्षण गरि कुन कुन भाइरस छन् भन्ने जानकारी लिइन्छ। त्यसैगरि टुप्पा निकालि पूर्ण विरुवा तयार भएपछि दोश्रो पटक भाइरस परिक्षण गरिन्छ। त्यसपछि जुन विरुवामा सबै प्रकारका भाइरस निर्मूल भएको पाइन्छ त्यसलाई पुनः एकल आख्ले प्रविधि (Single nodal cuttings) द्वारा प्रसारण गरि संरक्षण गरिन्छ। यसरी भाइरस मुक्त ठहर गरिएका विरुवाहरुलाई शीशा वा जालीघरमा रोपिन्छ र रोपेको करिब ४०-५० दिनपछि पुनः तेस्रो पटक भाइरस परिक्षण गरिन्छ।

जर्मप्लाज्म संरक्षण

भाइरस मुक्त गरिएका स्थानिय तथा विदेशबाट भिकाइएका आलुका जातहरु विभिन्न प्रयोजनका लागि प्रयोगशालामा संरक्षण गरिराखेको छ। त्यसमा धेरैजसो आलुका जातहरु पेरु, भारत र नेदरल्याण्डबाट ल्याइएका छन् भने केहि स्थानिय जातहरु पनि छन्। हाल जम्मा ९६ आलुका जातहरु प्रयोगशालामा संरक्षित राखिएका छन् (तस्विर २)। यस किसिमको प्रसारण प्रायः जसो गरि परिक्षण नलिमा गरिन्छ जसले विरुवाहरु लामो समयसम्म रहन मद्दत गर्दछ।

सिघ्र प्रसारण

भाइरस मुक्त ठहरिएका माउ विरुवाहरुलाई एकल आख्ले प्रविधिद्वारा एम.एस.मिडियामा सिघ्र प्रसारण (Rapid propagation)

गरिन्छ । यो कार्य पनि माथि उल्लेख गरिएजस्तै पूर्ण नियन्त्रित र निर्मलिकृत अवस्थामा गरिन्छ । यस चरणको प्रसारणमा धेरै विरुवा उत्पादन गर्नुपर्ने भएकाले जाम बोटलमा गर्ने गरिएको छ । यसरी प्रसारण गरेपछि उक्त जाम बोटलहरूलाई नियन्त्रित कोठामा (Incubation room) राखिन्छ । करिब ४-५ हप्तापछि ८-१० से.मी. उचाई र ५-६ पात भएको विरुवाहरू तयार हुन्छ जुन पूर्व-मूल बीउ उत्पादन (Pre-basic seed) गर्नका लागि शीशा वा जालीघरमा रोप्नको लागि प्रयोग गरिन्छ ।

पूर्व-मूल बीउ आलु भनेको के हो ?

यसरी भाइरस तथा अन्य रोगबाट मुक्त गरिएका उन्नत जातका आलुको बोटलाई तन्तु प्रजनन प्रविधिद्वारा द्रुतगतिमा प्रजनन गरी लाही किरा छिर्न नसक्ने शीशा वा जालीघर (तस्वीर ३) भित्र जीवाणु रहित बालुवा र माटो (२:१) को मिश्रणमा रोपेर उत्पादन गरिएका स-साना आलुका दानाहरूलाई पूर्व-मूल बीउ (Pre-basic seed अर्थात PBS) भनिन्छ (तस्वीर ४) । हरेक वर्ष लगातार पुरानै बालीबाट बीउ आलु छानेर प्रयोग गरिरहँदा आलुको उत्पादनमा ठूलो ह्रास आउँछ । प्रायजसो ह्रास आउनुको मुख्य कारण भाइरसजन्य रोगहरू नै हो । तसर्थ भाइरस रोगमुक्त बीउ आलु उत्पादन गर्ने उद्देश्यले नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गत राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले वि.सं. २०४६ सालदेखि तन्तु प्रजनन तथा भाइरसजन्य रोग परीक्षण प्रविधिहरू अपनाई उच्चकोटीको रोगमुक्त स्वस्थ पूर्व-मूल बीउ आलु उत्पादन गर्दै आइरहेको छ ।

पूर्व-मूल बीउ आलु उत्पादन

भाइरसमुक्त गरि एकल आख्ले प्रविधिद्वारा द्रुतगतिमा प्रसारण गरि ४-५ हप्ता भएको विरुवालाई इन्कुवेशन कोठाबाट भिकेर २४-३० घण्टा बाहिर कोठामा छिप्याउन (हार्डिनिङ) को लागि राख्नुपर्छ । त्यसपछि ती विरुवाहरू लाही किरा नछिर्ने गरि बनाइएको शीशा वा जालीघरमा लगिन्छ र बालुवा र माटो मिसाइ तयार गरिएको मिश्रणलाई (२:१) १% फर्मालिनको

भोलले उपचार गरिएको बेन्चमा २०×१० से.मी. को फरकमा विरुवा रोपिन्छ। विरुवा रोपनुभन्दा पहिला उक्त मिश्रणमा २००:२००:१२० के.जी. नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोट्यास प्रति हेक्टरका दरले मलखाद प्रयोग गर्नुपर्दछ। विरुवा रोपेपछि त्यसै दिन ०.२% बेभिष्टिनको भोल तयार गरी विरुवा र माटोमा समेत पर्नेगरी छर्नुपर्दछ। त्यसपछि आद्रता बढाउनका लागि ४-६ दिनसम्म सेतो प्लाष्टिकले बेन्चलाई ढाक्नुपर्दछ। विरुवा रोपिसकेपछि UV फिल्टरबाट निर्मलिकरण गरिएको पानी प्रयोग गर्नुपर्दछ भने दोश्रो वा तेश्रो पटकको मलखादको प्रयोग, माटो चढाउने र अन्य कृषि कर्महरु आवश्यकता अनुसार गर्दै जानु पर्दछ। शीशा वा जालीघर भित्र आलुको दाना लाग्ने समयमा तापक्रम १८-२८ डि.से. सम्म हुनु पर्दछ, यदि बढी हुन गएमा तान्द्राबाट दाना बन्नुको सट्टा विरुवा बन्ने हुँदा तापक्रम घटाउने विभिन्न उपायहरु अवलम्बन गर्नु आवश्यक पर्दछ। आलुको जात अनुसार विरुवा रोपेको ३-४ महिनापछि पूर्व-मूल बीउ खन्न तयार हुन्छ। खन्नु भन्दा १ हप्ता पहिला पानी दिन बन्द गरि बोट उखेली (haulm pulling) हटाउनु पर्दछ। शीशा वा जालीघरमा यदाकदा सेतो पुतली, रातो माकुरा तथा लाही कीराहरु देखिन सक्दछन् यस्तो अवस्थामा समयमै आवश्यकता अनुसार उपयुक्त कीटनाशक विषादिको प्रयोग गर्नुपर्दछ।

बीउ आलु उत्पादक कृषक समूहहरुको माग बमोजिम राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रमले सालाना दुई सिजनमा गरि ७-१० जातहरुको आलुको पूर्व-मूल बीउ आलु उत्पादन गर्दै आइरहेको छ। जालीघर तथा शीशाघर भित्र पहिलो वाली शरद खेतीको रुपमा श्रावण/भाद्रमा रोपेर मंसीरमा खनिन्छ भने त्यस्तै दोश्रो वाली हिउँदे खेतीको रुपमा पुष/माघमा रोपेर चैत्र/बैशाखमा खनिन्छ र शीत भण्डारणमा भण्डार गरिन्छ।

तालिका २. हिउँदे सिजन (तराई) र वर्षे सिजन (पहाड) को लागि उपलब्ध हुनसक्ने पूर्व-मूल बीउ आलुका जातहरुको विवरण

हिउँदे सिजनको लागि उपलब्ध आलुका जातहरु	आलुको बोक्राको रंग	वर्षे सिजनको लागि उपलब्ध आलुका जातहरु	आलुको बोक्राको रंग
कृफि ज्योती	सेतो	कृफि ज्योती	सेतो
कृफि सिन्दुरी	रातो	डेजिरे	रातो
डेजिरे	रातो	जनकदेव	रातो
जनकदेव	रातो	खुमल सेतो-१	सेतो
खुमल रातो-२	रातो	कार्डिनल	रातो
खुमल सेतो-१	सेतो	जुम्ली लोकल	सेतो
कार्डिनल	रातो	एनपिआइ-१०६	सेतो
खुमल लक्ष्मी	रातो	खुमल लक्ष्मी	रातो
आइपिवाइ-८	सेतो	सि.एफ.एम ६९.१	सेतो
थारु लोकल	सेतो	आई-११२४	रातो
पेरिकोली	रातो	सरकारी सेतो	सेतो
एन.पि.आइ-१०६	सेतो	स्याडदोर्जे	सेतो
कृफि बादशाह	सेतो	काठमाण्डौ लोकल	रातो
बि.आर-६३.६५	रातो		

पूर्व-मूल बीउ आलुको उपादेयता

पुराना तथा उत्पादन क्षमता हास भइसकेका बीउ आलु पुनः स्थापना गरी समग्रमा आलुको राष्ट्रिय उत्पादन तथा उत्पादकत्व बृद्धि गर्न पूर्व-मूल बीउ आलुको ठूलो योगदान रहँदै आएको छ। बीउ आलुको माध्यमबाट प्रसारण हुने भाइरस रोगको अलावा खैरो पीपचक्के, डडुवा र ऐजेरु जस्ता रोगहरु एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा फैलिन नदिन पनि यसले धेरै मद्दत गर्दछ। परम्परागत बीउ आलु भन्दा पूर्व-मूल बीउ आलु ज्यादै स्वस्थ हुने हुनाले त्यसबाट निकालिएका बीउ धेरै उत्पादनशील हुन्छन्। खेतबारीमा राम्ररी सुपरिवेक्षण गरिएको खण्डमा यी पूर्व-मूल बीउ आलुबाट उच्च पहाडी क्षेत्रमा ८-१० वर्ष तथा पहाडी र तराई क्षेत्रमा क्रमशः ६-७ र ४-५ वर्षसम्म गुणस्तर युक्त स्वस्थ बीउ आलुको रूपमा मूल बीउ (Basic seed) उत्पादन गरिरहन सकिन्छ, जुन खायन आलु उत्पादनको लागि उन्नत बीउको रूपमा उपयोग गर्न सकिन्छ। आलुखेतीमा बीउ आलुले

मात्र करिब ५० प्रतिशत उत्पादन लागत ओगटेको हुन्छ र स्वस्थ बीउ आलुको छनोटले पनि कम्तीमा १५ प्रतिशत आलुको उत्पादन बढेको पाइन्छ ।

पूर्व-मूल बीउ आलुको भण्डारण तथा बिक्री बितरण

मंसिर महिनामा खनेको पूर्व-मूल बीउ आलु करिब ९-१० महिना शीत भण्डारण गरि भाद्र/आश्विन महिनादेखि तराई तथा भित्र मधेशको लागि र चैत्र/बैशाखमा खनेको बीउ करिब ७-८ महिना शीत भण्डारण गरेर आगामी वर्षमा पहाडी क्षेत्रको लागि मंसिर/पुष महिनादेखि बिक्री वितरण शुरु गरिन्छ । राष्ट्रिय आलुवाली बिकास कार्यक्रम, कृषि बिभागसँगको समन्वयमा ७५ वटै जिल्लाहरु स्थित जिल्ला कृषि बिकास कार्यालयहरु मार्फत पूर्व-मूल बीउ आलु बिक्री वितरण गर्दै आइरहेको छ ।

पूर्व-मूल बीउ आलुको मूल्य निर्धारण

पूर्व-मूल बीउ आलुको मूल्य हरेक वर्ष उत्पादन लागतको आधारमा निर्धारण गरिन्छ । आ.व. २०६७/६८ को लागि ५ ग्राम भन्दा ठूलो, १-५ ग्रामसम्मको, ०.५-१ ग्रामसम्मको, ०.२५-०.५ ग्रामसम्मको र ०.२५ ग्राम भन्दा सानो पूर्व-मूल बीउ आलुको क्रमशः रु ५/५०, रु ५/-, रु २/५०, -/७५ र -/२५ प्रति दानाका दरले बिक्री मूल्य निर्धारण गरि सोही बमोजिम बिक्री वितरण गरिएको छ ।

थप जानकारीको लागि:

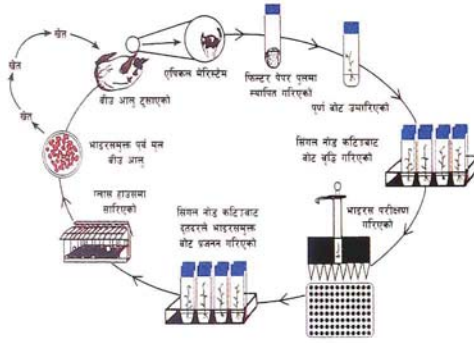
राष्ट्रिय आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, खुमलटारमा
सम्पर्क राख्न हुन अनुरोध गरिन्छ ।

फो न. ५५२२११४

पो.ब. नं २४६, ललितपुर ।

फ्याक्स: ५५३८००५

E-mail : prp @narc. gov. np



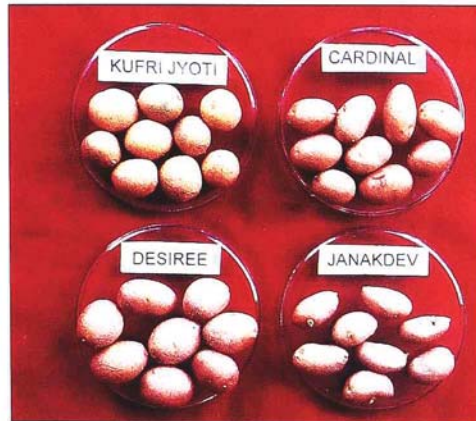
तस्विर १. पूर्व-मूल बीउ आलु उत्पादन प्रविधि



तस्विर २. तन्तु प्रजनन प्रयोगशाला, खुमलटार



तस्विर ३. पूर्व-मूल बीउ आलु उत्पादन गर्ने शीशाघर, खुमलटार



तस्विर ४. तन्तु प्रजनन प्रविधिद्वारा उत्पादीत पूर्व-मूल बीउ आलु (PBS) ।

