Field Document

Food and Agriculture Organization of the United Nations

केराको ओईलाउने रोग फ्युजारियम ट्रोपिकल रेस ४ (FOC-TR4)

परिचय

केराको पानामा रोग सन् १८७४ मा अस्ट्रेलियामा पहिलो पटक पाईएको थियो । १९औं शताब्दीसम्म यो रोगले अष्ट्रेलिया, अफ्रिका र दक्षिण अमेरिकामा ग्रस माइकेल जातमा आधारित केरा उद्योग पूर्णतया तहस नहस पारेको थियो । सन् १९६२ मा मात्र यो रोगले गर्दा पानामा देशमा १० लाख भन्दा बढी केराका बोटहरू मरेका थिए भने सन् १९५८ देखि १९६२ सम्म मात्र दक्षिण अमेरिकाको पानामा, क्यूवा, जमैका, कोस्टारिका लगायतका देशमा करिव एकलाख हेक्टर जग्गामा लगाएको केरा खेतीलाई पुर्णतया नष्ट गरेको तथ्याङ्क भेटिन्छ । केराको पानामा रोगलाई कृषिको इतिहासमा एउटा सबैभन्दा खतरनाक महामारीको रूपमा लिइने गरिन्छ । वैज्ञानिकहरुले सन् १९६० को दशकमा पानामा रोगको रेस १ सहन सक्ने क्याभेन्डिस जातका केराको विकास गरिसके पछि मात्र ओइलाउने रोगले तहस नहस गरेको दक्षिण अमेरिकाको केरा उद्योग पुनर्जिवित भएको थियो । सन् १९६० को दशकमा इन्डोनेसियामा केरामा लाग्ने पानामा रोगको कारक ढुसी *फ्युजारिय अक्सिस्पोरियम क्युवेन्सि*को अर्को खतरनाक प्रजाति देखा पर्‍यो तर धेरै वर्षसम्म त्यो जात त्यही भूगोलमा मात्र सीमित रहेको थियो । बढ्दो भुगोलिकरण र यातायातका कारण २१ औं शताब्दीको पहिलो दशकमा यो ढुसी तिब्र गतिमा संसारभर फैलिन थाल्यो र त्यसले बिस्तारै एसियाका विभिन्न मूलक लगायत अफ्रिका, अष्ट्रेलिया र ल्याटिन अमेरिकामा पुग्यो र केरा खेतीमा ठुलो असर पार्न थाल्यो ।

केरामा लाग्ने पानामा रोगको कारक ढुसी *फ्युजारिय अक्सिस्पोरियम क्युवेन्सि*को अत्यन्त खतरनाक मानिएको प्रजाति ट्रोपिकल रेस ४ (टि आर ४) नेपालमा पहिलो पटक देखा परेको छ। कैलाली जिल्लाको टिकापुर (भदौ २०८०) तथा पश्चिम नवलपरासीको प्रतापपुर असोज २०८०) मा रोगको संक्रमण देखिएको छ। यो रोग केहि वर्ष अगाडी भारतको विहार राज्यको पुर्निया र कठार; र उत्तरप्रदेशको फैजावाद र बाराबंकि जिल्लामा पाईएको थियो भने चिनमा सन् २००२ देखि नै स्थापित छ। त्यसकारण नेपाल धेरै वर्षदेखि यो रोग भित्रिने खतरामा थियो।

पानामा रोगको नयाँ प्रजाति ट्रोपिकल रेस ४ (टि आर ४) के हो?

- *Tropical Race 4, Fusarium oxysporium f.sp cubens* को पछिल्लो प्रजाति हो।
- यस ढुसीका कारण केरामा फ्युज्यारियम ओइलाउने पानामा रोग लाग्दछ।
- यस रोग केराको धेरै जातहरुमा लाग्दछ र संसारको कुल केरा आपूर्तिको ५०% हिस्सालाई ओगटेको Cavendish जातमा समेत यस रोगको संक्रमण पाइएको छ।
- यस रोगको कारण केरा उत्पादन गर्ने देशका कुल ४० करोड जनसंख्या खाद्य सुरक्षाको जोखिममा रहेका छन्।
- केरा उत्पादन हुने १३५ देश मध्ये ३ महादेशको २१ देशमा यो रोग देखा परिसकेको छ।
- तीन महादेश मध्ये एसियामा सन् १९७० मा अफ्रिकामा सन् २०१३ मा र दक्षिण अमेरिकामा सन् २०१९ मा यो रोग देखा परेको थियो।
- यस रोगको कारक ढुसी माटोमा पाइने भएकाले माटोलाई एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सार्ने जुनसुकै वस्तुबाट यो रोग फैलिन मद्दत मिल्दछ। जस्तै: केरा बगानमा प्रयोग हुने कृषि औजारहरु, जुत्ता, चप्पल, लुगा, सवारी साधन आदिबाट यो रोग फैलिन्छ।
- सिचाँईको पानीबाट पनि यो रोग एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सर्दछ।
- हालसम्म यो रोग व्यवस्थापनका लागि कुनै पनि विधिहरु प्रभावकारी नभएको अवस्था भएकोले केरा बगानमा प्रयोग भएका सम्पुर्ण सामाग्रीहरुलाई निर्मलीकरण गरेर नै रोगलाई एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा फैलनबाट रोक्न सकिन्छ।

नेपालमा पानामा रोग

१४ वर्ष अघि नेपालमा पानामा रोगको रेस १ भारतबाट भित्रिएको अनुमान गरिएको छ । चितवनमा भने यो रोग ७ वर्षदेखि व्यापक रूपमा फैलिँदै गएको छ । रेस १ ले मालभोग लगायतका स्थानीय जातहरूलाई निकै नोक्सान पुऱ्याउँदछ भने नयाँ जातहरू जस्तै जि नाइन, विलयम हाइब्रिड, चिनयाँ चम्पा जस्ता जातहरूले यो रोग पूर्णतया सहन सक्ने पाईएका छन् । हालै मात्र देखिएको नयाँ प्रजाति ट्रोपिकल रेस ४ भनिने टिआर ४ ले भने नेपालमा खेतीका लागि उपलब्ध सबै केराका जातहरूलाई पूर्णतया नष्ट गर्न सक्दछ।

पानामा रोगको लक्षणहरु

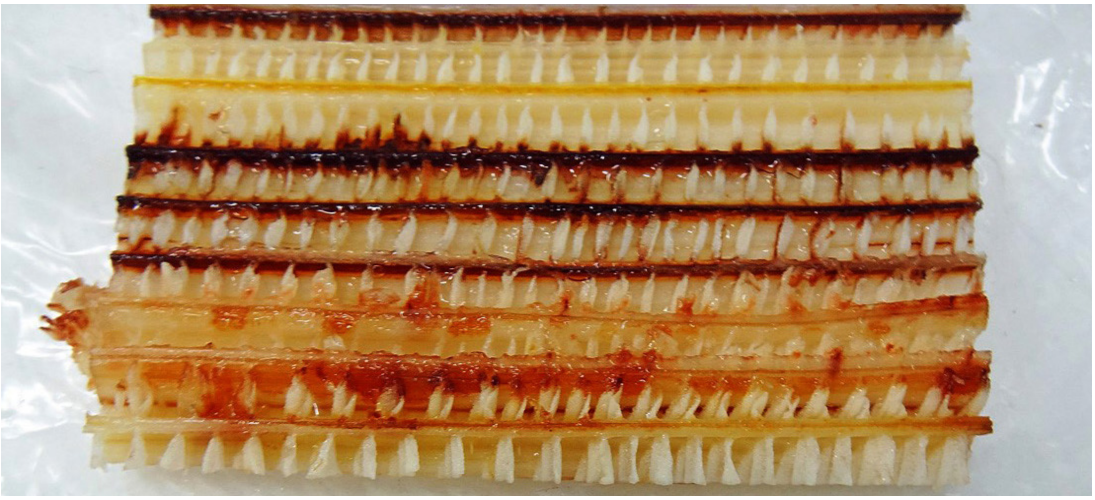
लक्षण १) यो रोग लागेमा सुरुमा पुराना पातको फेद पहेँलो हुन्छ । त्यसपछि, पातको किनारा पहेँलिन थाल्छ र पात सुकेर डाँठहरू भाँचिन्छन् । यो रोगको ढुसीले आक्रमण गरेको ४ देखि ५ महिना पछि विरुवामा लक्षण देखाउदछ । रोग संक्रमित विरुवा रोपण गरेमा रोग लागेको दुई महिना भित्र लक्षणहरु देखिन सक्छन् । सुरुको अवस्थामा पुराना/तलका पातको किनाराहरु पहेँलो हुने हन्छ । पहेँलो हुने क्रम विस्तारै बिच तिर फैलिने र अन्त्यमा पुरै पात पहेँलो हुने गर्दछ । विस्तारै यो लक्षण माथिका पातहरु तिर बढ्दछ । संक्रमित पात विस्तारै मरेर लत्रिने गर्दछन् भने नयाँ पातहरु ठाडो देखिन्छन् । विस्तारै नयाँ पात आउने क्रम रोकिन्छ ।

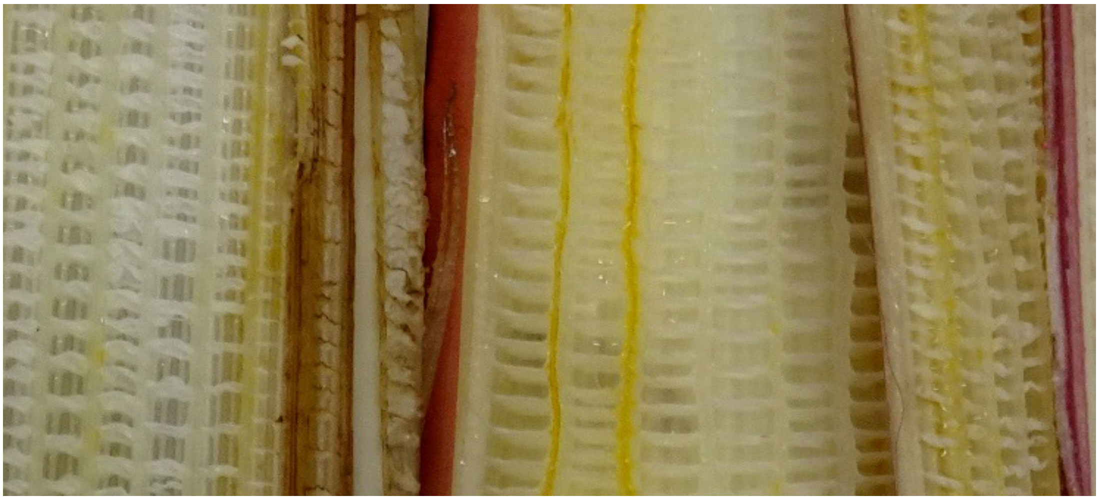
केराको बोटमा ओइलाउने रोगको लक्षण १: पात पहेँलिने

केराको बोटमा ओइलाउने रोगको लक्षण १: पातहरु लत्रिएको

लक्षण २) थाम ठाडो चिरेर भित्र हेर्दा खैरो रंग गानाबाट टुप्पातिर फैलिएको देखिन्छ। जर‌हरू कालो हुन्छन र सड्दछन्। राता र खैरा धर्साहरु भित्रपट्टिको भागमा स्पष्ट देखिन्छन्। यि धर्साहरु विस्तारै थामको माथि तिर बढ्न थाल्दछन्। यो ढुसी माटोमा बस्दछ र जराबाट विरुवा भित्र पस्दछ।

यस ढुसीले बोटको Vascular bundle (बिरुवाका नसा) बन्द गराउँदछ, जसका कारण बोटलाई माटोबाट प्राप्त हुने पानी र पोषक तत्वको आपुर्ति बन्द हुन्छ। फलस्वरुप बोट ओइलाउने र क्रमश बोट नै मर्ने भइ सम्पूर्ण उत्पादन नष्ट हुने गर्दछ। आफ्नो लागि अनुपयुक्त वातावरणिय अवस्थामा ढुसीले कडा जिवाणु (क्यालमाइडोस्पोर) बनाई सुसुप्त अवस्थामा माटोमा ३० वर्ष भन्दा बढि समयसम्म बाँचिरहन्छ।





लक्षण २: भास्कुलर डिस्कलरेसन

लक्षण २: भास्कुलर डिस्कलरेसन

लक्षण ३) केराको थामहरु फुट्न थाल्दछन् विरुवा मर्नुभन्दा पहिला जराबाट धेरै नयाँ पालुवाहरु आउन थाल्दछन् । रोगको प्रकोप बढि भएको अवस्थामा केरामा फल लाग्दैन/लागे पनि कोसाहरु साना हुन्छन् ।

लक्षण ३: केराको थाम फेदबाट चिरिने

पानामा रोग सर्न सक्ने माध्यम

यो माटोमा बस्ने ढुसी भएका कारण एक ठाउँबाट अर्को ठाउँसम्म सङ्क्रमित बिरुवा, माटो, पानी र कृषि औजारहरुबाट सर्न सक्दछ । यसको अलावा केरा बोक्ने गाडीको टायर, जुत्ता, चप्पलमा टाँसिएको माटो मार्फत एक खेतबाट अर्को खेतमा सर्ने गर्दछ । त्यस्तै सङ्क्रमित माटो, पानी र औंजारहरु रोगका प्रमुख स्रोत हुन् । त्यस्तै ढुसहिरु हुरी, उच्च बर्षात्, बाढी, र सिंचाईको श्रोत वा कुलोबाट सर्न सक्दछन् । कतै कतै ढुसीलाई घुन जस्ता खपटे किराहरु जस्तै केराको थाममा लाग्ने घुन र गवाँरोले पनि सार्न सक्ने देखिएको छ ।

रोग व्यवस्थापनका लागि ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु

यो रोग माटो, पानी, कृषि औजार, उपकरण, र रोग संक्रमित बिरुवा एवं बिरुवाजन्य वस्तुहरुबाट फैलन सक्ने भएकाले संकास्पद केरा बगैचामा जाँदा जुत्ता चप्पललाई सुज कभर वा प्लास्टिकले ढाकेर मात्र जाने र केरा बगैचाबट निस्कनु पूर्व गहिरो खाडलमा गाड्ने वा सुरक्षित साथ जलाएर नष्ट गर्ने तथा संक्रमित बगैंचावाट केराका विरुवा तथा विरुवाजन्य उपजहरु जथाभावी अन्यत्र नलैजाने ।

- तन्तु प्रजनन् तरिकाबाट उत्पादित रोग रहित स्वस्थ बिरुवा मात्र रोपण गर्ने ।
- केरा बगैंचामा प्रयोग हुने औजार, उपकरणलाई १ प्रतिशत सोडियम हाईपोक्लोराइट वा १० प्रतिशत ब्लिच (९०० एम एल पानीमा १०० एम एल व्लिच) मा उपचार गरेर मात्र अर्को फिल्डमा प्रयोग गर्ने ।
- केरा तथा केराका बिरुवा तथा बिरुवाजन्य वस्तुहरु ओसारपसार गर्ने ढुवानीको साधनहरु शंकास्पद बगैंचाभित्र प्रवेश गर्न नदिने ।
- रोग ग्रसित क्षेत्रका बगैंचाहरुमा प्रवेश निषेध गर्न साईन बोर्ड टाँस्ने ।
- रोग संक्रमित बिरुवालाई रातो रिवन वा ट्यागले छुट्याउनु पर्दछ । सो क्षेत्रमा मानिस र जनावरको प्रवेशलाइ निषेध गर्नु पर्दछ ।
- बगैंचा नै संक्रमित भइसकेको छ भने त्यस्तो क्षेत्रलाई मानिस वा जनावर प्रवेश गर्न नसक्ने गरी तार जालीले घेरेर प्रवेश निषेध गर्ने। र त्यसरी प्रवेश निषेध गरिएको क्षेत्रभित्रको माटो पटक पटक चलाउन नपरोस भन्नको लागि केहि वर्षमा तयार हुने उच्च आर्थिक महत्वका वोटविरुवा तथा वहुवर्षिय जडीबुटीहरु लगाएर छोडीदिने । उदाहरणको लागि पाउलोनिया, लहरेपिपल, मसला, मेलिना (*Gmelina arborea*) टिक, सितलचिनी आदि ।

- पानामा रोगलागेको केराको बोटमा फलेको फल खाँदा मानव स्वास्थयमा कुनै नकरात्मक असर पर्दैन । पानामा रोग लागेको खेतमा काम गर्ने कामदारको स्वास्थ्यमा पनि टि आर ४ को कारण कुनै असर गर्दैन ।
- बगैंचालाई झारपात र केराका रोगी, सुकेका र झरेका पातपतिंगरबाट मुक्त राख्नु पर्दछ ।
- थोपा सिंचाई प्रविधि अवलम्बन गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- रोग संक्रमित बगैंचाबाट अन्य बगैंचामा पानी बग्न दिनु हुदैंन ।
- भारतिय नाकावाट भित्रीने केराको काइयो वा हत्ता वाहेक अन्य कुनैपनि भाग भित्रिन नदिने । व्यवसायीले केरा वोक्ने गाडीको चक्का सफा पानिले धोइ १० प्रतिशत ब्लिचले निसंक्रमण उपचार गरेपछि मात्र भित्रिन दिने । सोहि प्रकृयाबाट गाडीका चालक, सहचालक लगायतका कामदारहरुले जुत्ता चप्पल निसंक्रमण गर्ने।

थप सुझाव

एरिया म्यापिंग गर्नुपर्ने

- यो रोग देखिइसकेपछि लामो समयसम्म रोगको कारक ढुसी माटोमा जिवित रहनसक्ने हुँदा पूर्णरुपमा निर्मलिकरण गर्न सम्भव छैन त्यसकारण रोग देखिएको ठाँउबाट रोगलाई अन्यत्र फैलिन नदिनु वुद्धिमानी हुन्छ ।
- सबैभन्दा पहिले रोग कति क्षेत्रमा फैलिएको छ भन्ने निर्क्यौल गर्न वरिपरिका बगैंचाहरुमा सर्भे गर्नु पर्दछ ।
- सर्भे गर्दा नर्सरीहरु, साना र ठूला बगैंचाहरु सवैलाई समेट्नु पर्दछ ।
- हरेक बगैंचामा प्राप्त हुने विरुवाको श्रोतहरुलाई ट्र्याकिंग गरी तहाँ समेत सर्भे गर्नु पर्दछ ।
- संक्रमित बगैंचाबाट रोग बाहिरिन सक्ने विगतका क्रियाकलापहरु पत्ता लगाई उपरोक्त ठांउहरुको समेत सर्भे गर्नुपर्दछ ।
- कामदारहरु तथा मेसिन औजारहरुको आवागमन भएका क्षेत्रहरु पहिचान गरी तहाँ समेत सर्भे गर्नु पर्दछ ।
- उल्लेखित आधारमा सर्भे गरे पश्चात् "प्रभावित क्षेत्र," "खतरामा रहेको क्षेत्र" र "सुरक्षित क्षेत्रहरु" पहिचान गर्नुपर्दछ । सम्बन्धित क्षेत्रको पेष्ट स्ट्याटस पत्ता लगाएपछि त्यसको आधारमा क्वारेन्टाइन गर्नुपर्ने क्षेत्र पहिचान गर्नु पर्दछ ।

क्वारेन्टाइन गर्नुपर्ने

अनेक सुचनाजन्य व्यानरहरु तथा पोष्टर, पम्प्लेट, रेडियो, टेलिभिजन लगाएत पत्र पत्रिका र समाजिक संजालबाट व्यापक रुपमा सुचना संप्रेषण गरि क्वारेन्टाइन गर्नुपर्ने क्षेत्रहरु मध्ये प्रभावित क्षेत्र र खतरामा रहेको क्षेत्रलाई सरोकारवालाहरु समेतको सम्मतिमा तारवार वा बलियो रातो रिवनले चिनो लागउनु पर्दछ। सार्वजनिक बाटोघाटोहरुलाई डाइभर्सन प्रयोग गरी सुचारु गर्ने तर प्रभावित क्षेत्रबाट हुनसक्ने आवतजावतमा रोक लगाउनु पर्दछ।

नष्ट गर्ने प्रकृया

क्वारेन्टाइन गरिएको प्रभावित क्षेत्र तथा खतरा क्षेत्रबाट रोगलाई नष्ट गर्ने प्रकृयाबारे सरोकारवालाहरु समेतको सम्मति लिइ आधिकारीक व्याख्या गर्नु पर्दछ। नष्ट गर्ने प्रकृया बगैंचाको साइज, विरुवाको अवस्था, खेतको वनावट, व्यक्तिगत सम्पत्तिको अधिकार, प्रदेश तथा स्थानिय सरकारको नीति तथा उद्येश्य आदि विषयहरुबाट समेत प्रभावित हुने हुनाले बगैंचा अनुसारको छुट्टा छुट्टै नष्ट गर्ने प्रकृया फरक पर्न सक्दछ। सामान्यतया निम्न बमोजिमको प्राविधिक प्रकृयाबाट नष्ट गर्न सिफारीस गरिएको छ।

- नष्ट गर्ने अधिकार प्राप्त प्राविधिकहरु, नष्ट गर्ने कामदारहरु, बगैंचा धनी र स्थानिय प्रशासनले तोके बाहेक का अन्यलाई नष्ट गर्ने क्षेत्रमा प्रवेश नदिने।
- माटोलाई खलबल नपर्ने गरी सतहदेखि १० सेमि माथीको बोटहरुको भाग काट्ने र ढलाउने।
- ढलाइएका बोटका सबै भागहरुलाई ६० सेमि भन्दा साना टुक्रा पार्ने।
- सबै टुक्राहरुलाई बलियो प्लाष्टिकको थैलोहरुमा राखि हरेक थैलोमा माथिबाट कम्तिमा एक केजी युरीया राखेर थैलोको मुख राम्ररी वन्द गर्ने।
- थाम काटेर बांकी रहेको ठुटोमा माथिबाट प्वाल पार्ने र ९० प्रतिशतको ग्लाइफोसेट ५ मिलि प्रति ठुटोका दरले सुई लगाउने।
- ६६ मिलि ग्राम बाइफेन्थ्रिन विषादी प्रति १०० लिटर पानीमा राखि तयार गरिएको ७०० एम एल झोल हरेक ठुटो र त्यसको ३० सेमि वरिपरी छर्ने।
- ठुटोमा पारिएको प्वालमा २०० ग्राम युरीया राख्ने साथै, ढलाइएको बोटले छोएका ठाँउहरुमा १ केजी प्रति वर्गमिटरको दरले युरीया छरिदिने।

- टुक्रा राखिएको थैलोहरु लगायत कुनै पनि विरुवाजन्य वा माटोजन्य वस्तुहरु बगैंचा भित्रै रहने कुरा सुनिश्चित गरी बगैंचा बाहिरबाट तार वा रिवनले सिल गर्ने ।
- नष्ट गर्न प्रयोग भएका उपकरण तथा औजार लगायतका सामाग्रीहरु १० प्रतिशत व्लिचले उपचार गरेर मात्र थन्क्याउने वा आवश्यकता अनुसार पुनः प्रयोग गर्ने ।
- यस अलावा अन्य कार्यहरु प्राविधिकहरुको सल्लाह अनुसार गर्नहुन सुझाइएको छ ।

तयार गर्ने: राष्ट्रिय बिरुवा संरक्षण संगठन नेपालको केराको पानामा ओईलाउने रोगको TR4 सर्भे सर्भिलेन्स तथा जोखिम बिश्लेषण कार्यदल (TR4 Task-Force)

- डा. राम बहादुर खड्का, वैज्ञानिक, राष्ट्रिय बाली रोग विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर, संयोजक
- श्री राजिव दास राजभण्डारी, बरिष्ठ बाली संरक्षण अधिकृत, केन्द्रिय कृषि प्रयोगशाला, हरिहरभवन, ललितपुर, सदस्य
- डा. देवराज अधिकारी, वरिष्ठ बाली संरक्षण अधिकृत, प्लान्ट क्वारेन्टाइन तथा विषादी व्यवस्थापन केन्द्र, हरिहरभवन, ललितपुर, सदस्य
- श्री वशिष्ठ आचार्य, प्राविधिक अधिकृत, बाली रोग विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर, सदस्य
- श्री संयम पण्डित, कृषि प्रसार अधिकृत, राष्ट्रिय फलफूल विकास केन्द्र, कीर्तिपुर, काठमाडौं, सदस्य
- श्री प्रकाश पौडेल, बरिष्ठ बाली संरक्षण अधिकृत, प्लान्ट क्वारेन्टाइन तथा विषादी व्यवस्थापन केन्द्र, हरिहरभवन, ललितपुर, सदस्य सचिव

प्रकाशन: संयुक्त राष्ट्रसंघीय खाद्य तथा कृषि संगठन नेपालको आर्थिक सहयोगमा राष्ट्रिय विरुवा संरक्षण संगठन/प्लाण्ट क्वारेन्टाइन तथा विषादी व्यवस्थापन केन्द्र, हरिहरभवन, ललितपुर

प्रकाशन मिति: मंसिर २०८०

प्रकाशन प्रति: १०००