

नदिने । व्यवसायीले केरा बोक्से गाडीको चक्का सफा पानिले धोइ १० प्रतिशत लिंगले निसंक्रमण उपचार गरेपछि मात्र मित्रिन दिने । सोहि प्रकृयाबाट गाडीका चालक, सहचालक लगायतका कामदारहरूले जुता चप्पल निसंक्रमण गर्ने ।

### थप सुभाग

#### एरिया म्यापिंग गर्नुपर्ने

यो रोग देखिएसके पछि लामो समयसम्म रोगको कारक दुस्री माटोमा जिवित रहनसको हुदा पूर्णरूपमा निर्मुलिकरण गर्न सम्भव छैन त्यसकारण रोग देखिएको ठाँउबाट रोगलाई अन्यत्र फैलिन नदिनु बुद्धिमानी हुन्छ ।

- संबैन्द्ना पहिला रोग कति क्षेत्रमा फैलिएको छ भन्ने निर्क्षेत्र गर्न वरिपरिका बगैँचाहरूमा सर्वे गर्नु पर्दछ ।
  - सर्वे गर्दा नर्सरीहरू, साना र ठूला बगैँचाहरू स्वैलाई समेट्नु पर्दछ ।
  - हरेक बगैँचामा प्राप्त हुने विरुवाको श्रोतहरूलाई ट्रियाकिङ गरि तहां समेत सर्वे गर्नु पर्दछ ।
  - संक्रमित बगैँचाबाट रोग बाहिरिन सक्ने विगतका क्रियाकलापहरू पता लगाई उपरोक्त ठाँउहरूको समेत सर्वे गर्नुपर्दछ ।
  - कामदारहरू तथा मेसिन औजारहरूको आवागमन भएका क्षेत्रहरू पहिचान गरि तहां समेत सर्वे गर्नुपर्दछ ।
- उल्लेखित आधारमा सर्वे गरेपश्चात 'प्रभावित क्षेत्र,' 'खतरामा रहेको क्षेत्र' र 'सुरक्षित क्षेत्रहरू' पहिचान गर्नुपर्दछ । सम्बन्धित क्षेत्रको पेट्ट स्ट्याटस पता लगाएपछि त्यसको आधारमा क्वारेन्टाइन गर्नुपर्ने क्षेत्र पहिचान गर्नुपर्दछ ।

### क्वारेन्टाइन गर्नुपर्ने

अनेक सुचानाजन्य व्यानरहरू तथा पोष्टर, पम्प्लेट, रेडियो, टेलिभिजन लगाएत पत्र पत्रिका र समाजिक संजालबाट व्यापक रूपमा सुचना संप्रेषण गरि क्वारेन्टाइन गर्नुपर्ने क्षेत्रहरू मध्ये प्रभावित क्षेत्र र खतरामा रहेको क्षेत्रलाई सरोकारवालाहरू समेतको सम्मतिमा तारवार वा वलियो रातो रिबनले थियो लागउनु पर्दछ । सार्वजनिक बाटोघाटोहरूलाई डाइभर्सन प्रयोग गरि सुचारू गर्न तर प्रभावित क्षेत्रबाट दुनसक्ने आवतजावतमा रोक लगाउनु पर्दछ ।

### नष्ट गर्ने प्रकृया

- क्वारेन्टाइन गरिएको प्रभावित क्षेत्र तथा खतरा क्षेत्रबाट रोगलाई नष्ट गर्ने प्रकृयाबाटे सरोकारवालाहरू समेतको सम्मति लिइ आधिकारीका व्याख्या गर्नुपर्दछ । नष्ट गर्ने प्रकृया बगैँचाको साइज, विरुवाको अवस्था, खेतको वनावट, व्यक्तिगत सम्पत्तिको अधिकार, प्रदेश तथा स्थानिय सरकारको नीति तथा उद्योग आदी विषयहरूबाट समेत प्रभावित हुने दुनाले बगैँचा अनुसारको छुट्टा छुट्टै नष्ट गर्ने प्रकृया फरक पर्न सक्दछ । सामान्यतया निम्न बमोजिमको प्राविधिक प्रकृयाबाट नष्ट गर्न सिफारीस गरिएको छ ।
- नष्ट गर्ने अधिकार प्राप्त प्राविधिकहरू, नष्ट गर्ने कामदारहरू, बगैँचा धनी र स्थानिय प्रशासनले तोके वाहेकका अन्यलाई नष्ट गर्ने क्षेत्रमा प्रवेश नदिने ।
  - माटोलाई खलबल नपारीकन सतह देखि १० सेमि माथीको बोटहरूको भाग काट्ने र ढलाउने ।
  - ढलाइएका बोटका सवै भागहरूलाई ६० सेमि भन्दा साना ढुक्का पार्ने ।
  - सबै दुक्राहरूलाई वलियो प्लास्टिकको थैलोहरूमा राखि हरेक थैलोमा माथिका कम्तिमा एक केजी युरीया राखेको थैलोको मुख राम्रारी बन्द गर्ने ।
  - थाम काटेर वाकी रहेको दुटोमा माथिबाट प्वाल पार्न र १० प्रतिशतको ग्लाइफोसेट

५ मिलि प्रति तुटोका दरले सुई लगाउने ।

- ६६ मिलि ग्राम बाइफेनिथन विशादी प्रति १०० लिटर पानिमा राखि तयार गरिएको ७०० एम एल फोल हरेक तुटो र त्यसको ३० सेमि वरिपरी छर्ने ।
  - दुटोमा पारिएको व्यालमा २०० ग्राम युरीया राख्ने साथै, ढलाइएको बोटले छोएका ठाँउहरूमा १ केजी प्रति वर्गमिटरको दरले युरीया छरिदिने ।
  - दुक्रा राखिएको थैलोहरू लगायत कुनै पनि विरुवाजन्य वा माटोजन्य वस्तुहरू बगैँचा भित्रै रहने कुरा सुनिश्चित गरि बगैँचा बाहिरबाट तार वा रिवनले सिल गर्ने ।
  - नष्ट गर्ने प्रयोग भएका उपकरण तथा औजार लगायतका सामाग्रीहरू १० प्रतिशत लिंगले उपचार गरेर मात्र थन्क्याउने वा आवश्यकता अनुसार पुनः प्रयोग गर्ने ।
- यस अलावा अन्य कार्यहरू प्राविधिकहरूको सल्लाह अनुसार गर्नुहुन सुझाइएको छ ।

### पुनर्शब्द

यस तथ्यपत्रमा उल्लेखित कुराहरू मिति २०८० भाद्र १० गतेसम्म उपलब्ध सुचनाहरूको आधारमा तयार गरिएको छ । यस सम्बन्धमा नयाँ जानकारी प्राप्त हुनासाथ थप अद्यावधिक गर्दै लिगिने छ ।

**तयार गर्ने :** राष्ट्रिय विरुवा संरक्षण संगठन नेपालको मिति २०८० भाद्र ८ गतेको बैठकबाट अनुमोदन भए अनुसार केराको पानामा ओईलाउने रोगको TR4 सर्वे सर्विलेन्स तथा जोखिम विश्लेषण कार्यदल (TR4 Task force)

- डा. राम बहादुर खड्का, वैज्ञानिक, राष्ट्रिय वाली रोग विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर, सयोजक
- श्री वसन्त चालिसे, बरिष्ठ वैज्ञानिक, कृषि अनुसन्धान निर्देशनालय, खुरुरा, बाके, सदस्य
- श्री राजिव दास राजभण्डारी, बरिष्ठ वाली संरक्षण अधिकृत, कैन्द्रीय कृषि प्रयोगशाला, हरिहरभवन, ललितपुर, सदस्य
- श्री देवराज अधिकारी, बरिष्ठ वाली संरक्षण अधिकृत, प्लान्ट क्वारेन्टाइन तथा विशादी व्यवस्थापन केन्द्र, हरिहरभवन, ललितपुर, सदस्य
- श्री विश्वास आचार्य, प्राविधिक अधिकृत, वाली रोग विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर, सदस्य
- श्री संयम पन्डित, कृषि प्रसार अधिकृत, राष्ट्रिय फलपूर विकास केन्द्र, कीर्तिपुर, काठमान्डौ, सदस्य
- श्री प्रकाश पौडेल, बरिष्ठ वाली संरक्षण अधिकृत, प्लान्ट क्वारेन्टाइन तथा विशादी व्यवस्थापन केन्द्र, हरिहरभवन, ललितपुर, सदस्य सचिव

**प्राविधिक सहकार्य :** नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद, राष्ट्रिय वाली रोग अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर ।

**अनुमोदन तथा प्रकाशन:** राष्ट्रिय विरुवा संरक्षण संगठन / प्लाण्ट क्वारेन्टाइन तथा विशादी व्यवस्थापन केन्द्र, हरिहरभवन, ललितपुर आ.व २०८०/०८१



**प्रकाशक**  
नेपाल सरकार

कृषि तथा पशुपन्थी विकास मन्त्रालय  
प्लान्ट क्वारेन्टाइन तथा विशादी व्यवस्थापन केन्द्र

हरिहरभवन, ललितपुर

(आ.व. २०८०/०८१)



**पुनः प्रकाशन**

प्रदेश सरकार

उद्योग, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय  
कृषि विकास निर्देशनालय  
कोशी प्रदेश, विराटनगर, नेपाल  
फोन नं. ०२९-५९६६५६०, ०२९-५९९३४५८  
facebook.com/doadp1  
Email: doadprovince1@gmail.com  
Website: doad.p1.gov.np



**प्रकाशक**

प्रदेश सरकार

उद्योग, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय  
कृषि विकास निर्देशनालय  
हरिहरभवन, ललितपुर



**पुनः प्रकाशन**

प्रदेश सरकार

उद्योग, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय  
कृषि विकास निर्देशनालय  
कोशी प्रदेश, विराटनगर, नेपाल

ਪਰਿਚਾਰ

केराको पानामा रोग सन् १९७४ मा अस्ट्रेलियामा पहिलो पटक पाईएको थियो । १९५३ शताब्दी सम्म यो रोगले अस्ट्रेलिया, अफ्रिका र दक्षिण अमेरिकामा ग्रस माइकल जातामा आधारित केरा उद्योग पूर्णतया तहस नहस पारेको थियो । १९६२ मा मात्र यो रोगले गर्दा पानामा देशमा १० लाख भन्दा बढी केराको बोटहरू मंडका थिए भने सन् १९५८ देखि १९६२ सम्म मात्र दक्षिण अमेरिकाको पानामा, क्युबा, जैमैका, कोस्टारिका लगायतका देशमा करिव एकलाख हेक्टर जग्गामा लगाएको केरा खेतीलाई पूर्णतया नष्ट गरेको तथ्याङ्क भेटिन्छ । केराको पानामा रोगलाई कृषिको इतिहासमा एउटा सबैभन्दा खतरनाक महामरीको स्पमा लिइने गरिन्छ । वैज्ञानिकहरूले सन् १९६० को दशकमा पानामा रोगको रेस १ सहन सन्त्र क्यामोनेडिस जातका केराको विकास गरिसके पछि मात्र ओइलाउने रोगले तहस नहस गरेको दक्षिण अमेरिकाको केरा उद्योग पुनर्जिवित भएको थियो । १९६० को दशकमा इन्डोनेसियामा केरामा लाने पानामा रोगको कारक दुसी फुयुजारिय अविस्पर्धियम द्वयोनिको अर्को खतरनाक प्रजाति देखा पन्यो तर धैरे वर्ष सम्म त्यो जात त्यही भूगोलमा मात्र सीमित रहेको थियो । बढ्दो भुगोलिकरण र यातायातका कारण २१ औ शताब्दीको पहिलो दशकमा यो दुसी तिब्र गतिमा संसारभर फैलिन थाल्यो र त्यसले बिस्तारै एसियाको विभिन्न मूलक लगायत अफ्रिका, अस्ट्रेलिया र त्याटिन अमेरिकामा पर्यो र केरा खेतीमा ढलो असर पार्न थाल्यो ।

केरामा लाग्ने पानामा रोगको कारक दुस्री फूजुजारिय अक्सिस्पोरियम क्युवेस्टिको अत्यन्त खतरनाक मानिएको प्रजाति ट्रोपिकल रेस ४ (टि आर ४) नेपालमा पहिलो पटक देखा परेको छ । कैलाठी जिल्लाको टिकापुरसा २०८० साल श्रावण महिनामा अबलोकन गरिएका नौ वटा केरा वैग्चा मध्ये ४ बटा बगैचामा ४ देखि ५० प्रतिशतसम्म विरुवामा रोगको संक्रमण देखिएको छ । यो रोग केहि वर्ष अगाडी भारतको विहार राज्यको पुर्निया र कठार; र उत्तरप्रदेशको फैजावाद र बाराबंकी जिल्लामा पाइएको थियो भने चिनमा सन २००२ देखि नै स्थापित छ । त्यसकारण नेपाल धैरे वर्ष देखि यो रोग भित्रिने खतरामा थियो । अध्ययनमा टिकापुरका नौ जना कृषकको खेतमा करिव ८००० केराका बोटलाई अबलोकन गरिएको थियो । नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद र सुदूरपश्चिम विश्वविद्यालयको संयुक्त टोलिले प्राप्त मुचनाको आधारमा एक महिना लगाइ उक्त अध्ययन गरेको थियो । पछि राष्ट्रीय वालीरोग विज्ञान अनुसन्धान केन्द्रले दुसिको पृथक्करण र जिन सिक्केसीमा गरि उक्त दुस्री फूजुजारिय अक्सिस्पोरियम क्युवेस्टिको टि आर ४ प्रजाति भाएको पुष्टि गरेको छ ।

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

- Tropical Race 4, *Fusarium oxysporum f.sp cubensis* को पछिल्लो प्रजाति हो ।
  - यस दुसिका कारण केरामा फृयुजारियम औइलाउने पानामा रोग लाग्दछ ।
  - यस रोग केराको धेरै जातहरूमा लाग्दछ र संसारको कुल केरा आपुर्तिको ५०% हिस्सालाई ओगटेको Cavendish जातमा समेत यस रोगको संक्रमण पाइएको छ ।
  - यस रोगको कारण केरा उत्पादन गर्ने देशका कुल ४० करोड जनसङ्ख्या खाद्य सुरक्षाको जोखिममा रहेका छन् ।
  - केरा उत्पादन हुने १३५ देश मध्ये ३ महादेशको २१ देशमा यो रोग देखा परिसकेको छ ।
  - तिन महादेश मध्ये एसियामा सन् १९७० मा अफ्रिकामा सन् २०१३ मा र दक्षिण अमेरिकामा सन् २०१९ मा यो रोग देखा परेको थियो ।
  - यस रोगको कारक दुखी भाटोमा पाइने भएकाले माटोलाई एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सार्ने जुनसुकै वस्तुवाट यो रोग फैलिन मदत मिल्दछ । जर्सी: केरा बगानमा प्रयोग हुने कृषि औजारहरू, जुता, चप्पल, लुगा, सवारी साधन आदीबाट यो रोग फैलिन्छ ।
  - सिंचाईको पानीबाट पनि यो रोग एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सर्दछ ।

- हालसम यो रोग व्यवस्थापनक लागि कुनै पनि बिधिहरू प्रभावकारी नभएको अवस्था भएकोले केरा बगानमा प्रयोग भएका सम्पुर्ण सामाग्रीहरूलाई निर्मुलीकरण गरेर नै रोगलाई एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा फैलनबाट रोक्न सकिन्छ ।

नेपालमा पानामा रोग

१४ वर्ष अधि नेपालमा पानामा रोगको रेस १ भारतबाट भित्रिएको अनुमान गरिएको छ । चितवनमा भने यो रोग ७ वर्षदेखि व्यापक स्तम्भ फैलिए गएको छ । रेस १ ले मालोग लगायतका स्थानीय जातहरूलाई निकै नोकसान पुन्यादर्श 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 केराको जातहरूलाई पूर्णतया नष्ट गर्न सक्दछ ।

पानामा रोगको लक्षणहरू

लक्षण १) यो रोग लागेमा शुरुमा पुराना पातको फेद पहेलो हुन्छ । त्यसपछि, पातको किनारा पहेलिन थाल्छ र पात सुकेर डाँठहरू भाँचिन्छन् । यो रोगको दुसिले आक्रमण गरेको ४ देखि ५ महिना पछि विरुद्धामा लक्षण देखाउदछ । रोग संक्रमित विरुद्धा रोपण गरेमा रोग लागेको दुई महिना भित्र लक्षणहरू देखिन सक्छन् । शुरुको अवस्थामा पुराना / तलका पातको किनाराहरू पहेलो हुने हन्छ । पहेलो हुने ऋम विस्तारि विच तिर फैलिने र अन्यथा पुरै पात पहेलो हुने गर्दछ । विस्तारै यो लक्षण माथिका पातहरू तिर बढ्दछ । संक्रमित पात विस्तारै मरेर लित्रिने गर्दछन भने नयाँ पातहरू ठाढे देखिन्छन । विस्तारै नयाँ पात आउनेक्रम रोकिन्छ ।

लक्षण २) थाम ठाडे विरेर भिह  
हेर्दा खेरो रंग गानाबाट टुप्पाति  
फैलिएको देखिन्छ । जराह  
काले हुन्छन र सङ्घट्यन । राता  
खेरा धर्साहरु भित्रपटिको भागमा  
स्पष्ट देखिन्छन् । यि धर्साहरु  
विस्तारै थामको माथि ति  
बद्धन थाल्यन् । यो दुसि माटोमा  
बस्दछ र जराबाट विरुवा भि  
पस्दछ ।

यस दुसिले बोटको Vascular bundle (विरुवाका नसा) बन्द गराउदछ, जसका कारण बोटलाई माटोबाट प्राप्त हुने पानी र पोषक तत्वको आपूर्ति बन्द हुन्छ। फलस्वरूप बोट ओइलाइने र क्रमशः बोट नै मर्ने भइ सम्मुख उत्तादन नष्ट हुने गर्दछ। आफ्नो लागि अनुपयुक्त वातावरणीय अवस्थामा दुसिले कडा विजापु (क्यालामाइडोस्पोर) बनाई सुस्पत अवस्थामा माटोमा ३० वर्ष बन्दा बढि समयसम्म बँचिरहन्छ।

लक्षण ३ केराको थामहरू फुट्न थाल्छन विरुवा मर्हुम्दा पहिला जराबाट धेरै नयाँ पालुवाहरू आउन थाल्छन् । रोगको प्रकोप बढि भएको अवस्थामा केरामा फल लाईदैन/लागे पनि कोसाहरू साना हरून ।

पानामा रोग सर्व सकने माध्यम

यो माटोमा बरने दुरी भएका कारण  
एक ठाँबाट अर्को ठाँ सम्म सड  
ऋमित विरुवा, माटो, पानी र कृषि  
औजाहरहरुबाट सर्न सक्दछ । यसको  
अलावा केरा बोक्ने गाडीको टायर,  
चुता, चप्पलमा टाँसिएको माटो  
माफत एक खेतबाट अर्को खेतमा  
सर्न गर्दछ । त्यरसै सङ्क्रमित माटो  
पानी र औजाहरहु रोगका प्रमुख  
स्रोत हुन् । त्यरसै दुसिहरु हुरी  
उच्च बर्षात, बाढि, र सिंचाईका  
ओत वा कुलो बाट सर्न सक्दछन्  
कतै कतै दुसिलाई धून जस्ता खपटे  
किराहरु जस्तै केराको थामा लाग्ने  
धून र गवौंसोले पनि सार्न सक्दै  
देखिएको छ ।

**रोग व्यवस्थापनका लागि ध्यान दिनपने कराहँ**

यो रोग माटो, पानी, कृषि औजार, उपकरण, र रोग संक्रमित विरुद्धा एवं विरुद्धवाजन्य वस्तुहरूवाट फैलन सक्ने भएकाले संकास्पद केरा बगैँचामा जाँदा जुता चप्पललाई सुज कभर वा प्लास्टिकले ढाकेर मात्र जाने र केरा बगैँचावाट निस्कनु पूर्व गहिरो खाडलमा गाड्ने वा सुरक्षित साथ जलाएर नष्ट गर्ने तथा संक्रमित बगैँचावाट केराका विरुद्धा तथा विरुद्धवाजन्य उपजहरू जथाभावी अन्यत्र नलैजाने ।

- तन्तु प्रजनन् तरिकाबाट उत्पादित रोग रहित स्वस्थ बिरुवा मात्र रोपण गर्ने ।
  - केरा बैंचामा प्रयोग हुने औजार, उपकरणलाई १ प्रतिशत सोडियम हाइड्रोक्लोराइट वा १० प्रतिशत क्लिच (१०० एम एल पानीमा १०० एम एल क्लिच) मा उपचार गरेर मात्र अर्को फिल्डमा प्रयोग गर्ने ।
  - केरा तथा केराका बिरुवा तथा बिरुवाजन्य वस्तुहरू ओसारपसार गर्ने ढुवानीको साधनहरू शंकास्पद बैंचामित्र प्रवेश गर्न नदिने ।
  - रोग ग्रासित बैंचामा प्रवेश निषेध गर्न साईन बोर्ड टाँस्ने ।
  - रोग संक्रमित विरुवालाई रातो रिवन वा ट्यागले छुट्याउनु पर्दछ । सो क्षेत्रमा मानिस र जनावरको प्रवेशलाई निषेध गर्नु पर्दछ । पानामा रोगलागेको केराको बोटमा फलेको फल खाँदा मानव स्वास्थ्यमा कुनै नकरात्मक असर पर्ने । पानामा रोग लागेको खेतमा काम गर्ने कामदारको स्वस्थ्यमा पानि टि आर ४ को कारण कुनै असर गर्दैन ।
  - बैंचामा रोगको लक्षण देख्ने वित्तिकै स्वस्थ र रोग ग्रासित सर्वै विरुवामा दुशिनासक विषादी कावेन्डाजिम ५० प्रतिसत WP को १ देखि ३ ग्राम प्रतिलिटर पानिमा मिसाई तयार गरिएको भोल जराको वरिपरि ३ देखि ५ लिटर प्रति बोटका दरले जरा भिज्ने गरि १५/१५ दिनको अन्तरालमा ५ पटक ड्रेनिंग गर्ने ।
  - बैंचालाई भारपात र केराका रोगी, सुकेका र भरेका पातपतिगरबाट मुक्त राख्नु पर्दछ ।
  - थोपा सिंचाई प्रतिधि अवलम्बन गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।
  - रोग संक्रमित बैंचाबाट अन्य बैंचामा पानी बग्न दिनु हुदैन ।
  - भारतिय नाकाबाट भित्रीने केराको काइयो वा हत्ता वाहेक अन्य कनैपनि भाग भित्रिन