आलुबालीमा लाग्ने प्रमुख शाकाणुजन्य रोगहरु (**Bacterial Diseases**) र तिनको व्यवस्थापन

डा. रामदेवी तिमीला
बरिष्ठ बैज्ञानिक
बाली रोग विज्ञान महाशाखा
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद, खुमलटार

नेपालमा धान, गहूँ र मकै पछिको आलु चौथो प्रमुख बालीको रुपमा रहेको छ । आलु माटोमुनी फल्ने र आलुको दाना नै बीउको रुपमा प्रयोग हुेने हुंदा आलुको डांठ, पात, जरा र दानामा बिभिन्न रोगहरुबाट आक्रमण भई रहन्छ । उत्पादन कम हुनुका बिबिध कारणहरु मध्ये यस बालीमा लाग्ने बिभिन्न रोगहरु प्रमुख समस्याको रुपमा रहेको छ । यिनीहरुको समयमै पहिचान गरी उचित व्यवस्थापन हुन नसकेमा आलिुबालीलाई अत्यधिक मात्रामा नौक्सान पुऱ्याउन सक्दछन् । न्यानो र आद्र वातावरणमा शाकाणुजन्य रोगहरु बढी लाग्ने भएतापनि अनुकूल वातावरणमा ज्यादा हानिकारक हुन्छ । बिभिन्न शाकाणुजन्य रोगहरु मध्ये खैरो पिप चक्के वा शाकाणुबाट ओईलाउने रोग पहिलो महत्वपूर्ण रोगमा गनिन्छ ।

१. ओइले वा खैरो पिपचक्के (Bacterial Wilt or Brown Rot)

डढुवा पछि आलुबालीको लागि यो दोश्रो महत्वपूर्ण रोग हो । नेपालमा यस रोगले सन् १९६३ तिर प्रबेश गरेको अनुमान गरिएको छ । एकपटक यस रोगको जीवाणुले प्रवेश गरेपछि धेरै बर्ष सम्म माटोमा वा अन्य विरुवामा बांचिरहन सक्दछन् भने अर्को तर्फ रोग अवरोधक आलुका जातहरुको अभाव र प्रभावकारी रासायनिक विषादीको कमीले गर्दा रोग फैलिसकेपछि यस रोगलाई नियन्त्रणमा ल्याउन निक्कै कठिन हुन्छ । यो रोग नेपालको मध्य तथा उच्च पहाडी क्षेत्रमा ठूलो समस्याको रुपमा देखा परेको छ । यसले आलुबालीको अवस्था हेरी ८० % सम्म उत्पादनमा ह्रास पुरयाउन सक्दछ भने भण्डारणमा समेत ब्यापक क्षति पुऱ्याउंछ । यस रोगका जिवाणुले आलुबाली बाहेक गोलभेडा, भण्टा, खुर्सानी, बदाम, अदुवा, केरा आदि बालीहरुमा पनि आक्रमण गरी व्यापक नोक्सानी पुरयाउन सक्दछ । गन्दे, वनमारा, लत्ते, तथा चुकन्दर लाई आक्रमण गरी रोगको श्रोत बन्न सक्छ ।

रोगको लक्षण:

- शुरुमा विरुवा आंशिक रुपले ओइलाउने र पछि स्थायीरुपले झ्याप्प ओइलाएर मर्दछ ।
- रोगी आलुको दाना वा डांठ काटेर हेर्दा खैरो चक्का देखिन्छ ।
- रोगी आलुका दाना वा डांठ काटेर निर्चोदा सेतो पिपजस्तो पदार्थ निस्कन्छ ।
- रोगको प्रकोप बढ्दै गएपछि आलुको दानाको आंखामा पिपजस्तो पदार्थ देखा पर्दछ र त्यसमा माटो टांसिएको हुन्छ ।
- रोगी विरुवाको डांठका फेद काटी सफा पानी भएको सिसाको ग्लासमा डुवाएर झुन्ड्याउंदा सेतो दूध अथवा धुंवा जस्तो पदार्थ पिंध तर्फ झरेको देखिन्छ ।

रोगको जिवाणु: यो रोगको जीवाणु राल्स्टोनिया सोलानेसियरम् (*Ralstonia solanacearum*) नामक शाकाणु हो । यसका तिनवटा प्रजातीहरु मध्ये आलुमा लाग्ने प्रजाती ३ वा बायोभार २ हो जस्ले गोलभेंडालाई पनि रोग्याउँछ ।

रोगको श्रोत र फैलाउने प्रमुख माध्यमहरु :

रोगी आलुको दाना नै यस रोगको मुख्य श्रोत हो भने आलु तथा गोलभेडा का नावो बोटहरु दोश्रो श्रोत हुन् । यो रोग निम्न माध्यमहरुबाट फैलन्छ ।

- लक्षण रहित रोगी वीउ आलुको प्रयोगबाट ।
- रोगी माटोको ओसार पसारबाट ।
- नावो आलुबाट ।
- वीउ आलु काटेर लगाउंदा काट्ने हतियारबाट ।
- कृषि औजार तथा गाईबस्तुको मलको प्रयोगबाट ।
- रोग लागेको खेतवारीमा सिंचित पानीबाट ।

रोगको ब्यवस्थापनका उपायहरु:

खेतीगर्ने तरीकामा सुधार गरेर:

- भरपर्दो वा विश्वासिलो श्रोतको स्वस्थ बीउ आलुमात्र प्रयोगमा ल्याउने गर्नुपर्दछ ।
- अन्न बाली समावेश भएको बाली चक्र अपनाउनु पर्दछ ।
- रोगग्रस्त खेतमा पानी जमाई धान खेती गर्नाले पनि यसका जीवाणुहरु कम गर्न सकिन्छ ।
- वीउआलु नकाटी लगाउनु पर्दछ ।
- रोगी आलुका दाना तथा विरुवा जथाभावी नफाली माटो सहित संकलन गर्ने र कुनै सुरक्षित स्थानमा पुरि दिनुपर्दछ ।
- रोगग्रस्त खेतवारीमा आलु लगाउंदा नै प्रशस्त मात्रामा माटो चढाएई आलु रोप्नुपर्दछ । यसरी रोगग्रस्त जमीनमा लगाएको आलुमा पटक पटक गोडमेल गर्दा तथा उकेरा लगाउंदा विरुवाको जरा, त्यान्द्रा तथा दानामा चोटपटक लाग्न सक्दछ र त्यसैको माध्यमबाट रोगका जीवाणुहरु प्रवेश गरि रोग पैदा गर्न सहज हुन्छ ।
- शुरुको अबस्थामा रोगी बोट उखेलेर नष्ट गरेमा रोग अन्य बोटमा सर्न पाउदैन ।

रोग कम लाग्ने वा रोग अबरोधक जातको प्रयोग गरेर:

- उपलब्ध भएसम्म रोगको प्रकोप ज्यादा भएको ठाउंमा BR 63-73, MS 35-22, MS 35-9 तथा Molinera जस्ता जातहरु लगाउने ।

रासायनिक विषादीको प्रयोग गरेर:

यो तरिका अन्तिम हतियारको रुपमा मात्र प्रयोग गर्नुं पर्दछ ।

- रोग लागेको शंका भएका बीउ आलुलाई ०.२% को स्ट्रेप्टोसाईल्किन (Streptocycline)को घोलमा डुवाएपछि ओभानो पारेर रोप्ने ।
- आलु लगाउने समयमा स्टेबल ल्बिचिङ्ग पाउडर (Stable Bleaching Powder) प्रति रोपनी १.५ के.जी. का दरले आलु रोप्ने कुलेसोमा प्रयोग गर्दा रोगको प्रकोप घट्दछ ।

यी तरीकाहरु बाहेक निम्न कार्यक्रमहरु संचालन गरेर पनि रोगको प्रकोप कम गर्न सकिन्छ ।

- **सामुदायिक रोग व्यवस्थापन कार्यक्रम अपनाउने:** नेपालमा गरिएको अध्ययनको प्रतिवेदनमा उल्लेख भए अनुसार रोग लागेका क्षेत्रमा आलुखेती गर्ने कृषकहरुको समूह बनाई यस रोग सम्बन्धि व्यापक जनतेचना जागृत गराउने र रोगग्रस्त क्षेत्रमा सामुहिक रुपले ३।४ बर्ष आलु खेति नगर्ने । त्यस पछि पनि रोग रहित शुद्ध बीउ आलुको प्रयोग गरी सामूहिक रुपले रोगको एकिकृत नियन्त्रण विधिहरु अपनाएको खण्डमा ३।४ बर्षमा नै यो रोगको धेरै नियन्त्रण भएको पाईएको छ ।

- **एकिकृत रोग नियन्त्रण कार्यक्रम अपनाउने:** १. प्रत्येक बर्ष निरोगी बीउआलुको प्रयोग गर्ने , २. खेतवारीबाट समयमा (गरम मौसममा) लगातार खनजोत गरि त्यहां पाइने झारहरु -प्रायः गरेर हलहले, रत्नौलो) पूर्ण

रुपले हटाउने । ४. सिंचाईको सुविधा भएको स्थानमा आलुबाली पछि पानी जमाई धान खेति गर्ने ५. अन्नवाली समावेश भएको बाली चक्र अपनाउने र ६. रोगी आलुखेतबाट बगेर आएको पानी अन्यत्र तर्काउने, आदि उपायहरु संयुक्तरुपले अपनाएमा ३।४ बर्षभित्र यस रोगलाई धेरै नियन्त्रणमा ल्याउन सकिन्छ ।

२. फेद कुहिने अथवा गीलो सडन (Blackleg/Soft Rot)

आलुको डांठ कुहिने अथवा दानामा गीलो सडन रोगको प्रकोप बढी भएमा धेरै नोक्सान हुन सक्दछ । खासगरी यो रोगको प्रकोप आलु रोपेपछिको तापक्रम र वर्षामा भर पर्दछ । यदि माटोमा चिसोपना धेरै भएमा कुनै पनि अवस्थामा डांठ कुहिने रोग देखापर्न सक्दछ । आलु खन्ने समयमा माटोमा बढि चिस्यान भएमा र भण्डारण तथा ढुवानीको समयमा उष्ण र आर्द्र वातावरण भएमा यो रोग जताततै देखा पर्न सक्दछ । आलु खन्दा चोटपटक लागेमा वा कीरा लागेमा पनि यो रोग देखा पर्न सक्दछ । गीलो सडन रोग अन्य बिभिन्न बालीहरुमा पनि लाग्दछ । नेपालमा आलुको यो रोग जताततै पाईने भएतापनि प्रकोपको रुपमा देखा परेको छैन ।

रोगको लक्षणः

- पानीले भिजेको जस्तो खैरा वा काला दाग माटोको सतह नजिकको डांठमा सर्ब प्रथम देखिन्छ र कालो भई कुहिन थाल्दछ ।
- कालो भएर डांठ कुहिने लक्षण माउ आलुबाट शुरु हुने गर्दछ ।
- आलुको दानाको प्रायः त्यान्द्रा जोडिएको भागबाट कुहिन शुरु हुन्छ ।
- आलु दानाको छिद्रमा स साना कालो खैरो फोका उठेको देखिन्छ ।
- दानाको बोका मुनीको गुदिमा पानी परेको जस्तो देखिन्छ ।
- यस रोगले आलुका बोट होचा र ठाडो हुने तथा पातहरु पहेंलिने र माथीतिर घुम्रीएको हुन्छ ।
- अन्तमा गुदी क्रिम रंगको नरम भई कुहिने र साह्रै गन्हाउने हुन जान्छ ।
- सुख्खा अवस्थामा आलुको दाना कुहिने कम बढ्न सक्दैन र सुकेर खुम्चिन्छ ।

रोगको जिवाणुः
यो रोगको जिवाणु इर्विनिया क्यारोटोभोरा (*Erwinia carotovora)* नामक शाकाणु हो । यसका दुईवटा प्रजातीहरु छन् । ती शाकाणुहरुको लागि २५^{o} सेल्सियस भन्दा कम तापक्रम उपयुक्त मानिएको छ ।

रोगको श्रोत र फैलाउने प्रमुख माध्यमहरु :
रोगको जिबाणु भएको बीउ आलु नै रोगको प्रमुख श्रोत हो । फेद कुहिने रोगको लागि माटोमा प्रशस्त चिस्यान र ३० देखि ३५^{o} सेल्सियसको तापक्रम र गीलो सडन को लागि २५ देखि ३०^{o} सेल्सियस को तापक्रम उपयुक्त मानिन्छ । कम हावाको संबाहन, बढी पानी, बढी नाइट्रोजनयुक्त मल र आलुको दानामा पानीको ओसले रोगको बिकास हुनमा मदत गर्दछ । यो रोगको शाकाणु भण्डारणमा जिबितै रहने भएकोले बीउ आलु काटेर रोप्ने बेलामा र भण्डारणमा तथा बारीमा काम गर्ने बेलामा सजिलै फैलन्छ ।

रोगको ब्यवस्थापनका उपायहरु :

खेतीगर्ने तरीकामा सुधार गरेरः

- कुहिएको आलु तथा सडेगलेका तरकारी हटाएर खेतबारी सफासुग्घर राख्ने ।
- सकेसम्म बीउ आलु काटेर नरोप्ने । र नयां बोटमा रोग फैलन नदिन सकेसम्म रोगी बोट उखेलेर नष्ट गर्ने ।
- गोडमेल गर्दा आलु र जरामा सकभर चोटपटक लाग्न नदिने । र आवश्यकता भन्दा बढी नाईट्रोजनयुक्त मलको प्रयोग नगर्ने ।
- आलुखेतमा पानीको निकासको राम्रो व्यबस्था मिलाउने ।
- आलु खनेपछि चिसो भएमा राम्रोसंग ओभाउनु पर्दछ ।

- सकेसम्म आलु खन्ने काम सुख्खा समयमा गर्ने र हावा चल्ने र चिसो ठाउंमा भण्डारण गर्ने ।
- आलु खन्दा वा ढुवानी गर्दा आलुका दानामा चोटकपटक नलाग्ने गरि होशियारी अपनाउने गर्नुपर्दछ ।

रासायनिक विषादीको प्रयोग गरेर:

- वीउआलुलाई ३% को एसिटिक एसिडको झोलमा ३० मिनेट डुवाई ओभाएपछि मात्र भण्डारण गर्ने ।

३. साधारण दाद (Common Scab)

नेपालमा यो रोग आलु खेती गरिने सबैजसो क्षेत्रहरुमा फैलिएको भएतापनि खासगरी नेपालको पूर्वी तराई क्षेत्रमा यस रोगले ठूलो मात्रामा हानी पुऱ्याउदैं आइरहेको छ । यो रोग मध्य तथा पश्चिम तराई र भित्री मधेशमा पनि देखिन थालको छ । यस रोगले अम्लीय माटोमा खासै धेरै नोक्सान पुर्‍याउन सक्दैन । यस रोगले उत्पादनमा खासै नोक्सान नपुर्‍याए पनि उत्पादित आलुको गुणस्तर घटाई बजार मूल्यमा कमी हुने संभावना रहन्छ । आलु बाहेक यस रोगको जिवाणुले चुकन्दर, मूला, गाण्टेमूला र गाजर जस्ता जरे तरकारी बालीहरुलाई पनि नोक्सान पुऱ्याउन सक्छ । यो रोग सुख्खा, तातो र बढी प्रांगारिक पदार्थ भएको माटोमा बढी लाग्दछ ।

रोगको लक्षण:

- छिपेका विभिन्न आकारका केही भित्रतिर धसिएका वा उठेका खस्रा दादहरु आलुको दानाको बाहिरी सतहमा देखापर्दछन् ।
- पछि गएर दादहरु जाली जस्तो गहिरो वा खोल्पिटा परेको वा फोका परेको जस्तो देखिन्छ ।
- बिस्तारै दागहरु एक आपसमा जोडिन गई आलुका पुरा दाना रोगले ढाक्दछ । त्यस्ता रोगी आलुका दानाहरुको रंग पराले खैरो वा पूरा खैरो रंगको हुन्छ ।

रोगको जिवाणु :

यो रोगको जीवाणु स्ट्रेप्टोमाइसिस् स्क्याविस् (*Streptomyces scabies*) नामक शाकाणु हो । यो शाकाणुले हल्का खैरो रंगको ढुसीको जस्तो त्यांन्द्रा बनाई उम्रन्छ ।

रोगको श्रोत र फैलाउने प्रमुख माध्यमहरु:

रोगी बीउ आलु र रोगी माटो नै रोगको प्रमुख श्रोत हुन् । रोगी अलुको दाना, रोग लागेको आलु ख्वाईएको गाईवस्तुको मल तथा रोगी खेतवारीबाट वगेको पानी आदिबाट यो रोग फैलन्छ ।

रोगको ब्यवस्थापनका उपायहरु :

खेतीगर्ने तरीकामा सुधार गरेर:

- रोगी आलुका दानाहरु हृटाई खेतबारी सफासुग्घर राख्ने ।
- स्वस्थ बीउ आलुको प्रयोग गर्ने ।
- आलुको दाना लाग्ने बेलामा र पछि सुख्खापन हटाउन सिंचाईको उचित व्यबस्था मिलाउने ।
- अन्न बाली समावेश गरेको बाली चक्र अपनाउने ।
- अम्लीय हुने खालका रासायनिक मल, एमोनियम सल्फेट जस्ता मलको प्रयोग गर्ने ।

रोग कम लाग्ने वा रोग अबरोधक जातको प्रयोग गरेर:

- उपलब्ध भएसम्म रोग कम लाग्ने वा रोग अबरोधक जातको प्रयोग गर्ने ।
- रोगग्रस्त क्षेत्रमा यस शाकाणु प्रति शसक्त जात एम.एस ४२-३ नलगाउने ।

रासायनिक विषादीको प्रयोग गरेर:

- बीउआलुलाई ३% को वोरिक एसिडको झोलमा ३० मिनेट अथवा ३% को एसिसिटक एसिड र ०.०५% को जिंक सल्फेट मिसाई तयार पारेको झोलमा २० मिनेट डुवाई उपचार गरेको बीउ छायांमा ओभाए पछि मात्र प्रयोग गर्नुपर्दछ । यो उपचार भण्डारण गर्नु भन्दा पहिले वा रोप्नु अगाडी गर्न सकिन्छ ।

४. चक्के सडन वा रिङ्ग रट (**Ring rot**)

नेपालमा यो शाकाणुजन्य रोग हाल सम्म नदेखिएकोले क्वारन्टिन महत्वमा राखिएको छ । यूरोप र अमेरिकामा बीउ आलु प्रमाणीकरणबाट हटाईने कारणहरु मध्ये यो एउटा प्रमुख कारण हो । अमेरिकामा यो रोगबाट निक्कै क्षति भएको उल्लेख छ । यो रोग सजिलैसित छिटो सर्न सक्ने र ब्यापक क्षति हुने भएकोले अति खतरनाक मानिन्छ ।

रोगको लक्षण:

- शुरुमा बोटको तल्लो पातका किनारा पहेंलिएर माथितिर घुम्रिन्छ ।
- प्रकोप बढ्दै गएपछि पातको नसा बीचको भाग पहेंलिएर किनारा सुक्न थाल्दछ र पछिबाट पूराबोट पहेंलिएर ओईलाउंछ ।
- साधारणतया बोटको एउटा दुईवटा काण्ड मात्र रोग लागेको हुन्छ । त्यस्ता काण्डको फेद काटेर निचोर्दा संचारतन्तुबाट क्रिम रंगको बाक्लो पीप जस्तो पदार्थ निस्कन्छ ।
- रोगग्रस्त आलुको दानाको ठाउँ ठाउँमा चर्केको हुन्छ र काटेर हेर्दा भित्रपट्टी संचारतन्तु कुहिएर क्रिम रंगको वा चीज रंगको बाक्लो पदार्थ निस्किएर खाल्डा खुल्डि परेको देखिन्छ ।

रोगको जिबाणु:

यो रोगको जिबाणु कोराईनिब्याक्टेरियम् सापेडोनिकम् (*Corynebacterium sapedonicum*) नामक शाकाणु हो । यो शाकाणु २ देखि ५ बर्ष सम्म पनि बिभिन्न कृषि औजार, आलु राख्ने केट्सको सतह, ग्रेडिङ्ग मेशिन आदिमा सुकेको अवस्थामा जिबितै रहन्छ । यो शाकाणु सुख्खा र चिसो अवस्थामा अझ लामो समयसम्म बांच्दछ । न्यानो र सुख्खा वातावरण यो रोगको विकासको लागि उपयुक्त हुन्छ । माटोको तापक्रम १८ देखि २२^{0} सेल्सियसमा यो रोग छिटो बढ्छ ।

रोगको श्रोत र फैलाउने प्रमुख माध्यमहरु:

एक पटक यो रोग लागेपछि बर्षौसम्म एकदम छिटो फैलन्छ । रोगी आलुको दाना, यो रोगको शाकाणुको सम्पर्कमा आएको कृषि औजार, केट्सको सतह, ग्रेडिङ्ग मेशिन आदिले यो रोगको श्रोतको काम गर्दछ । यी बाहेक आलुका नावो बोटहरु, रोगी बोटका अवशेष पनि यस रोगको श्रोत हुन् । यो रोग फैलाउने वा सार्ने प्रमुख माध्यमहरु निम्न छन् ।

- रोगी लागेको बीउ आलु ।
- रोगी खेतबारीमा सिंचित वा वर्षाको पानी ।
- चपाउने खालको कीरा ।
- बीउ आलु काटेको औजार वा चक्कु ।

रोग ब्यवस्थापनका उपायहरु :

खेतीगर्ने तरीकामा सुधार गरेर:

- रोगमुक्त बीउ आलुको प्रयोग गर्ने ।
- कृषि औजार, आलु राख्ने केट्सको सतह, मेशिनरी सामान, प्रयोग गरिएका अन्य औजारहरु र खेतबारीको अनिबार्य रुपमा सर सफाई गर्नै ।

रोग कम लाग्ने वा रोग अबरोधक जातको प्रयोग गरेर:

- उपलब्ध भएसम्म रोग कम लाग्ने वा रोग अबरोधक जातको प्रयोग गर्ने ।

रासायनिक विषादीको प्रयोग गरेर:

- आलु राख्ने ठाउं, कृषि औजारहरु, तथा आलु ओसार पसार गर्ने भांडाहरुको नीलोतुथो वा फर्मालिनले सफा गर्ने ।
- बीउ आलु काट्ने चक्कु सोडियम् हाइपोक्लोराईड नामक रसायनले लगातार सफा गर्ने ।